CRYPTOBRANCHUS JAPONICUS.

SCHEDIASMA ANATOMICUM,

QUOD

ALMAE ET ANTIQUISSIMAE

UNIVERSITATI VINDOBONENSI,

AD SOLENNIA SAECULARIA QUINTA, PIE CELEBRANDA,

DICAT, DEDICAT,

JOSEPHUS HYRTL,

RECTOR.

ACCEDUNT QUATUORDECIM TABULAE.

VINDOBONAE,

APUD GUILIELMUM BRAUMÜLLER,

BIBLIOPOLAM AULAE C. R. ET UNIVERSITATIS.

MDCCCLXV.

ALMA SCIENTIARUM MATER.

Quarto Iduum Martii, anni millesimi trecentesimi sexagesimi quinti, **RUDOLPHUS, QUARTUS** hujus nominis **AUSTRIAE DUX,** toga et chlamyde aeque clarus, talem literarum et ingenuarum artium sedem magnificam, quae, ob studiorum omnis generis, in unum quasi corpus conjunctionem, Universitatis nomine venire solet, in hac urbe collocandam esse jussit, ut veri, boni, atque pulchri fervido amore, juveniles impleantur animi, et, apertis cognitionum utilium et praestantium fontibus uberrimis, ingeniorum dotes, vel ad generis humani et reipublicae emolumentum, vel ad vitae privatae commodum et ornatum, informentur et explicentur.

Recte SIBI persuasum habuit OPTIMUS ET MAGNANIMUS PRINCEPS, qui Austriae prosperitati et incremento tot modis

prospexit, hanc scientiarum unionem, qua altera alterius fructibus gaudeat, tum in terris, sceptro SUO subditis, quum etiam extra imperii confinia, ad mentes erudiendas moresque formandos, magnam, eamque saluberrimam vim exercituram esse. Ideoque SUI officii arbitratus est, institutionem literariam novam, altis fundamentis munire, ejusque flori et perfectioni exoptatae, magno sumptuum apparatu, et omni favoris genere patrocinari; quo sane opere praeclaro, et nunquam satis a posteris collaudando, coronae SUAE ducali pretiosissimam et lucidissimam gemmam inseruit.

Hoc STATORE AUGUSTISSIMO in lucem edita Vindobonensis Academia, ad reliquarum exemplum et admirationem, gloriosae vitae aeram ingressa est, bonorum omnium applausu adolevit, et, centum ab origine lustris, DEO AUSPICE, feliciter emensis, summum splendoris culmen tetigit, quod adversis casibus quidem obumbrari, sed nulla temporum iniquitate, nullisve hominum injuriis, everti aut labefieri potuit.

Sive enim Professorum, nunc temporis docentium, clarissima nomina, sive Magistrorum illustrium manes, aeternitatis albo dudum illatos, evocem, sive numerosas civium academicorum cohortes, non buccina congregatas, sed sua voluntate, ab utroque sole, ad has Athenas Austriacas confluentes percenseam, perspicuum et manifestum est, Universitatem nostram, tot ingeniorum fertilitate et numero, tot laborum et vigiliarum impensis, tot cedro dignissimis eruditionis monumentis nobilitatam, jam nulli

secundam, quin etiam optimis et famigeratissimis parem esse, ita ut, si plurima et gravissima, quae laudis materiem praebent, dixissem, tamen maxima semper omisisse videar.

Antiquitatis quidem gloria labentibus annis sponte venit; famae vero solidam justamque celebritatem, mascula virium contentione appetere, eamque improbo labore tueri oportet.

Haec mea verba de omnibus scientiis valent, quae, consueto more, Universitatibus tractandae et propagandae commissae sunt, maxime vero de iis dicta sint, quae medicinae ambitum constituunt. Schola medica enim Vindobonensis prima erat, quae opinionum et sophismatum vana commenta fastidire, veneratos per longam saeculorum seriem errores explodere, auctoritatis obsoletae jugum excutere, et divi Baconis Verulamii sententiam auream: *„non fingendum aut excogitandum, sed inveniendum, quid natura faciat atque ferat"*, supremum medicinae reformandae canonem proclamare ausa fuit. Inde nomen ejus longe lateque usque adeo eminet, ut, sive abditas morborum causas, per anatomen indagatas et propalatas, sive felicissimos curationis eventus, animo reputem, jam nihil propemodum sit, quod aliis invideat, quibus potius, unanimi medicorum omnium suffragio, gloriae et frequentiae palmam jam dudum praeripuit.

Plura non dico, ne, praedicatione nimia, soli lumen addere videar, aut fluctibus Icariis stillam muriae. Justa rerum aestumatrix: aequitas, facile mihi concedet, me, hoc testimonio, non

plus amori et obsequio, quam veritati dedisse. Ostentationis causam aeque procul habeo, quam suspectam, et cordato viro perosam, adulatoris gloriolam.

Quae quum ita sint, non sine summo pietatis et laetitiae sensu, festum diem illuxisse Vindobona plaudit, qui, ante hos quingentos annos, nascentem nostram vidit Universitatem, et cujus auspicatissimum reditum, non tacita veneratione prosequi, sed publica exsultatione celebrare, omnes, quotquot sunt, Musarum cultores et fautores, nobilissimo animi impetu commoventur.

Quanto majus vero gaudium, ex hisce natalitiis saecularibus, quinto recurrentibus, iis esse debet, qui in hoc velut Minervae gremio, literarum amorem haurire, bonarum artium studium percolere, mentemque optimis et honestissimis praeceptis imbuere potuerunt. Ad quos, quum ego quoque pertineam, nemo mihi vitio vertet, me, in tanta universi orbis literati jubilatione, optantibus et vota nuncupantibus cunctis, socium et participem accedere, meamque sinceri cultus symbolam, tenuem et modestam, Tibi, ALMA MATER, summa, qua filium decet reverentia, praesentare.

Tu enim me, ab ineunte aetate, amicis ulnis excepisti, et dulcissimo matris sinu nutriisti; Tu juvenis pectori sacram illam veritatis investigandae flammam ingenerasti, qua senescentis adhuc viri praecordia calent; Tu denique, ne quid diuturnae Tuae erga me gratiae desit, hoc demum anno solenni, summae dignitatis academicae fasces gerendos mihi demandasti.

Pro tot, quibus me cumulasti, beneficiis et honoribus, phalerata solum verborum pompa, calamum meum implere nolens, haec *Salamandrae giganteae* spolia, ex ultima Orientis Thule petita, Tibi sacra constituo, simulque instans precor, ut, praesentes meos, qualescumque conatus, aequi bonique facere Tibi placeat. Anatomica sunt, quae Tuo nomini inscribo, praetereaque nihil. Scio enim, me meo pede metiri.

Si levidense meum donarium, auspiciis Tuis haud omnino indignum existimaveris, signo mihi erit, me arenam, quam triginta abhinc annis ingressus sum, non sine fructu calcasse. Si vero, in tanti erga Te affectus monumento edendo, inops pauperque mea penna defecerit, Tuam erga me benevolentiam rogatam volo, ut non muneris exiguitatem, sed donantis animum respicias, quem Tibi non jam primum dedico, quippe qui totus Tuus est, eritque, dum spiritus hos reget artus. Majora non optabis, quam vires, voluntati impares, praestare possunt. Namque Jovi, Optimo Maximo, non solum taurorum hecatombe cruentatae arae, et thure Sabaeo nebulata templa placuerunt, verum ea quoque sacrificia grata fuisse legimus, quibus fructuum primitias, molamque salsam, pie obtulit, priscae gentis religio.

Vale, ALMA MATER, atque DILECTISSIMA, et, quod hactenus mihi fuisti, dulce decus et praesidium meum, in posterum quoque esse perge.

SUPREMUS RERUM ARBITER, quod faustum, felix, fortunatumque sit, in nova vitae epocha, quae hoc jubilaeo inau-

guratur, Tibi evenire jubeat, consilia Tua ad patriae et civium salutem promovendam dirigat, rem Tuam sartam tectamque servet, eamque liberalioribus indies institutis augeat, ut, (si AUGUSTISSIMI CONDITORIS egregia verba, mea facere licet), sub umbra alarum Tuarum, intemerata vigeat cum virtute sapientia, crescat respublica, et, qua late patet Austriae imperium, lux fulgeat justitiae et veritatis.

Vindobonae, pridie Nonarum Januarii,
MDCCCLXV.

Josephus Hyrtl.

ELENCHUS RERUM.

LIBER PRIMUS.

PROLEGOMENA ZOOLOGICA.

LIBER SECUNDUS.

OSTEOLOGIA.

CAPUT PRIMUM.

Ossa capitis.

CAPUT SECUNDUM.

Os hyoideum.

CAPUT TERTIUM.

Columna vertebralis.

CAPUT QUARTUM.

Extremitates.

LIBER TERTIUS.

SPLANCHNOLOGIA.

LIBER QUARTUS.

ANGIOLOGIA.

CAPUT PRIMUM.

Cor.

CAPUT SECUNDUM.

Vasa sanguifera.

LIBER PRIMUS.

PROLEGOMENA ZOOLOGICA.

---

§. 1. Ingressus operis.

Anno Domini MDXLIII, Lusitani, quorum audaces carinae tot ignota sulcabant aequora, primi in Colchidem Japonicam pedem intulerunt, ibidemque religionis nostrae Christianae pharum accenderunt, eheu! brevi post, tot martyrum sanguine exstinguendum.

Quum enim liberae mercaturae jure, a Japonibus ipsis concesso, non contenti, regiminis politici subversoribus auxiliares praebuissent manus, centum a prima invasione annis, bellicosa et crudelis Cipangorum natio (ut Marco Polo audit), non solum Christianos omnes indigenas ferocissimis laniatibus exterminavit, verum etiam, occlusis imperii finibus et emporiis, patriam suam ab exterorum cultura, qualem mercatores intelligunt, ab hostium armis, ab hospitum vitiis, fraudibus et insidiis, salvam et incolumem conservare decrevit.

Ex eo inde tempore Japonia, finitimarum regionum, quin totius orbis, sponte carens consortio, omnium peregrinarum gentium communionem et accessum pertinaciter repudiavit. Solum Batavi, ad qualemcumque ignominiam ferendam, auri sacra fame parati, mercandi et negotiandi

libertatem, duris conditionibus limitatam, obtinuerunt, et toto penitus divisos orbe Japones, classibus suis mercatoriis per plus quam bis centum annos felicissimo cum successu visitarunt. Affluxum rerum et mercium plurimarum, quae minus ad vitae necessitatem, quam ad commoditatem et splendorem faciunt, inde ad nos quidem pertulerunt, naturae vero objecta, quae literatis solummodo hominibus, quam maxime vero anatomicis dilecta et pretiosa esse consuescunt, prorsus neglexerunt.

Itaque profecto non esset, ut de historiae naturalis Japoniae cognitione multum gloriemur, nisi tertio hujus seculi decennio, Praeclarus et Celeberrimus Philippus Franciscus de Siebold, plurimis meritis cumulatissimus Japoniae Linnaeus, hanc lacunam expleverit. Inter varia artis spectacula et naturae prodigia, quae indefessus vir, post longam in Japonia moram, summis laborum impensis, et totius orbis literati applausu, in patriam retulit, monstrum horrendum, informe, ingens, cui *Salamandrae maximae* nomen Schlegelius imposuit, primum certe tenet locum.

Atrox, turpe, et immane animal, quod, quum incrementi acmen tetigerit, trium pedum et quod excedit longitudinem, et surae virilis carnosae ambitum aequat, montosas regiones insulae Nipon (quae Latinis: fulcrum solis audiret) inhabitat. Si indigenarum verbis fidem habere vellemus, montes, quibus Suzuga jama et Okudé nomen est, et quorum cacumina ad quatuor, imo quinque millium pedum altitudinem efferuntur, loca sunt, quae hoc nostrum portentum alunt. Aquarum stagna, quae Jupiter pluvius in montium ignivomorum exustis crateribus colligit, et fluminum in hisce Japoniae Alpibus exorientium fontes non unice amans, coenosos quoque humidosque recessus, vel limosas et caligantes inter saxa hiantia latebras quaerit, noctis quoque tempore ex latibulis prodire, et per herbosa plana spatiari fertur. Japonibus *Gei-Gio,* vel etiam *San-sjo-uwo,* vocatur, quibus verbis piscem montes incolentem designant. Piscem

enim revera esse sibi fingunt, Siluro *(Na-ma-su)* cognatum, cui vero pinnarum loco, manus pedesque noverca natura datos voluit.

Quae a credula, inculta, et prodigiorum avida gente, de hujus *Salamandrae giganteae* vita et moribus, de insigni reproductionis vigore, quo ipsae extremitates truncatae renascantur, de voce lugubri, infantis vagitum imitante, et hujus farinae sexcentis aliis consuetim narrantur, ad nugas referenda, silentio praetereo. Id solum monuisse juvabit, in ipsa sua patria animal rarum esse, et ob vires medicatas, quae ipsi adscribuntur, magno pretio venum haberi. Ad morborum febrilium contagiosorum prophylaxim, nec non ad dyspepsiae et phthiseos pulmonalis curam, a medicis Japonibus in usum vocatur, qui juscula carnis, vel ipsam carnem coctam, aegris propinare solent, quorum crumena satis ampla est, ut duodecim usque viginti quatuor florenorum impensam ferre possit. Hoc quoque pretio ea specimina semiadulta constiterunt, quae in urbibus Ohosaka et Mijako coëmpta, et Europam delata fuerunt, ubi quinque abhinc annis, florenis quadringentis venalia erant, nunc vero temporis triplo minori pretio constant. Quod ad manus meas pervenit, splendidum et exoletum exemplar, a meritissimo erpetologo Hamburgensi, J. G. Fischer, anno praeterito ducentorum florenorum pondere obtinui.

Rumor fert, in iis imperii Chinensis provinciis, quae inter trigesimum quartum et trigesimum sextum latitudinis septemtrionalis gradum versus orientem sitae sunt, idem vel simile saltem animal, notum esse, de quo vocabularium chinense, a Cl. de Guignes Parisiis editum, pag. 895, sequentia habet: „quidam piscis, *Ny-ŷu*, octo vel novem cubitis longus, corpore anguillae similis, cum quatuor pedibus, quorum anteriores simiae, posteriores vero canis pedibus similes, vocem edit infantis lugentis," etc.

Nemo, cui sanum sinciput est, mecum dubitare poterit, lexicographum, qui de fabula susurrare audiit, non ad autoptas pertinere. Anticyram eat, qui talia crederet Judaeus Apella.

§. 2. Primus de Cryptobrancho scriptor.

Quum primum ad anatomiam *Salamandrae Japonicae* exarandam me accinxerim, auctorum exterorum, qui eandem incudem tuderunt, opera, consulere oportuit. Facilis brevisque hic labor erat. Animalis enim novi pretiosa raritas, zoologorum magis curiositatem, quam anatomicorum industriam allicuit. Zoologi talia museorum cimelia, integra et intacta conservare, anatomici vero persecare, et partium internarum mysteria revelare amant, forma et habitu externo plerumque neglectis vel pauci habitis. Unica itaque exemplaria, in museis zoologicis asservata, cultri anatomici aciem vix unquam experiuntur, quae tunc demum adhiberi solet, ubi plura specimina praesto essent, quorum unum alterumve, tamquam victima scalpellis nostris caedenda, anatomiae aegre conceditur.

Primus[1]), qui et viva, et alcohole conservata hujus *Salamandrae* specimina, a Siebold Lugdunum Batavorum delata, curate investigavit, Henricus Schlegel erat, musei zoologici Lugdunensis celebris antistes. Formam et figuram animalis tum juvenis tum adulti, nec non ejusdem sceleton, in *Faunae Japonicae Reptilibus*[2]) classico calamo breviter strictimque descripsit, locum, quem in systemate tenere debeat, penes *Salamandras*[3]) assignavit, propinguae cognationis gradum, qui inter *Salamandram Japonicam* et *Scheuchzeri* „hominem diluvii testem" intercedit, indigitavit, et concisum pressumque in anatomicis sermonem, tabularum ad vivum expressarum adjectione ornavit et locupletavit.

Hujus operis eximii paginas, osteologiae dicatas, pervolvens, primum in animum mihi incurrit, hanc materiem, imprimis quae articulationum, in siccis praeparatis misere contabescentium, structuram, et ossis hyoidei apparatum attinet, oblata occasione latius et uberius pertractare, eaque supplere, quae a viro laudato, stylo nimis fugaci scripta et delineata fuisse mihi videbantur.

Sceletogramma, ab Hermanno Burmeister, libro suo de historia creationis insertum[4]), figurae Schlegelianae mera imitatio est, adjectis totius corporis extremis lineis.

[1]) Clarissimi Engelberti Kämpfer historiam Japoniae legendo percurrens, tabulae decimae tertiae figura secunda, primo intuitu pro *Salamandra* mihi imposuit, quem vero errorem ipsa auctoris verba brevi dissiparunt. (Tom. I. pag. 120.)

[2]) Lugd. Bat. 1838, pag. 127, seqq.

[3]) C. T. Temmingk (in Faunae Japonicae prooemio) ad *Tritones* relegandum voluit.

[4]) Geschichte der Schöpfung. 6. Aufl. Leipz. 1856, pag. 460.

§. 3. Auctores reliqui.

Celeberrimus zoologiae in Academia Lugdunensi Professor, J. van der Hoeven, *Salamandram Japonicam*, a *Tritonibus* et *Salamandris* excludendam, ejusdem cum *Menopomate Alleghaniensi* Harl.[1]) stirpis esse, optimis rationibus anatomicis comprobavit[2]), simulque *Cryptobranchi* nomine insigniendam voluit, quod quidem nomen, jam a F. S. Leuckart[3]) *Menopomati* impositum fuit, nostro tamen animali haud merito convenire potest, quum non cum branchiis absconditis, sed plane absentibus rem habeamus. Si enim nomen genericum a branchiarum statu deducendum esset, *Salamandra* nostra *Abranchus* audire deberet[4]).

Duobus annis post, ejusdem auctoris concisus tractatus anatomico-zoologicus, in Annalibus Musei Argentoratensis in publicum prodiit[5]), per quem *Cryptobranchi Japonici* cum *Menopomate Americano* affinitas, tanto argumentorum pondere vindicata fuit, ut nullae amplius circa hanc quaestionem lites moveri possent.

Illustrissimus et Magnificus Princeps de Canino, J. J. Tschudi, et C. Duméril, ingenia sua in hospitis Japonici titulis novis inveniendis exercuerunt, quorum subinde triadem accepimus, ex qua, cui libet, delectum faciat. Priori enim *Sieboldiam*[6]), alteri *Megalobatrachum*[7]), tertio

ineptum, et a graeca etymologia alienum nomen: *Tritomegas*[8]), debemus, quod rectius *Megalotriton* audiret. Non semper verum est, quod comoedorum Galliae princeps, facete dixit: „*avec du Grec, on a toujours raison.*"

Quae per Celeberrimi D. F. Weinland commentariolum[9]) de *Salamandra Japonica* promulgata fuerunt, anatomica non sunt, sed parcas continent observationes, quae in horto zoologico Francofurtensi circa vivi animalis mores, imprimis circa modum, quo praedam corripit, institutae fuerunt.

Nonnullae, a Clarissimo Hermanno Stannio, Zootomiae amphibiorum[10]) appositae annotationes, osteologiam et splanchnologiam spectantes, testari mihi videntur, eas non ex aliorum scriptis mutuatas, sed ex dissectione ipsa profectas fuisse.

De *Cryptobranchi* corpusculis sanguineis praegrandibus J. van der Hoeven[11]) et Harting[12]) egerunt. Longitudinem $^1/_{21,4}$, latitudinem $^1/_{30,5}$ mm. invenerunt. Anglus auctor, E. Crisp[13]), nuperrime affirmavit, longitudinem horum corpusculorum sese ad latitudinem habere, uti $^1/_{600} : ^1/_{1000}$. Examen siccorum speciminum, quae a societate, Giessis Hassiăcis, objectis microscopicis permutandis, constituta, obtinui, me edocuit, mensuras priores magis veritati consentaneas esse.

Ob fontium literariorum modo indicatorum parcitatem, *Cryptobranchi* anatomia tantum ab exoptato perfectionis gradu abest, ut manca potius ac vix inchoata dici mereatur. Non alienum itaque a proposito putavi, meum quoque xeniolum ad opus perficiendum contribuere, et varias observationes, ex speciminis optime conservati sectione et injectione repetitas, sub hujus diatribes forma, anatomicorum suffragiis committere. Ex literis, a Cl. J. G. Fischer ad me datis, compertum habui, hunc quoque virum, Neurologiam et Myologiam *Salamandrae Japonicae* proximo tempore editurum esse. — Non adeo mihi Suffenus sum, ut non intelligam, crudiores laboris mei fructus, suis laborare mendis. Etsi pauca,

mea tamen sunt, quae Lectoribus trado. Alienae enim segeti furtivam falcem immittere, turpe et inhonestum esse existimo.

[1]) Annals of the Museum of Nat. Hist. of New-York. Vol. I. Part. 2. 1825, Pl. XVII.

[2]) J. v. d. Hoeven en H. W. Friese, Tijdschrift voor Nat. Gesch. en Physiol. 1837—1838, Tom. IV. pag. 373, seqq.

[3]) *Cryptobranchus salamandroides.* Isis, 1821, pag. 257.

[4]) *Abranchi* nomen vero non solum *Salamandrae Japonicae*, verum etiam omnibus Batrachiis urodelis, myctoderis et derotretis, aptum foret, et reapse, *Menopomati* ab Harlano impositum fuit (Spencer F. Baird, Revision of the North-Amer. Tailed *Batrachia*, etc. in the Journal of the Acad. of Nat. Sciences of Philadelphia, Oct. 1849, Vol. I. 2. Series, pag. 289).

[5]) J. v. d. Hoeven, sur un grand reptile du Japon, etc. Mém. de la Société du Musée d'histoire nat. de Strasbourg. Tome III. 1840, pag. 7, seqq.

[6]) C. L. Bonaparte, Principe di Canino e Musignano, Iconographia della fauna Italica, Tomo II. Amfibi, pag. 131.

[7]) J. J. Tschudi, Classification der Batrachier, etc. Neuchâtel, 1838, pag. 96.

[8]) C. Duméril, Erpétologie gén. T. IX. Paris, 1854, pag. 163.

[9]) Der zool. Garten. Frankfurt a. M. 1863, N. 7.

[10]) Handbuch der Zootomie, 2. Thl. 2. Heft. Anatomie der Amphibien, Berlin, 1856.

[11]) Tijdschrift voor Nat. Gesch. en Physiol. T. VIII. pag. 270.

[12]) Note sur les corpuscules sanguins du *Cryptobranchus Japonicus.* Verslagen en Mededeelingen der kon. Akad. van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde. VII. 1858. pag. 368—372.

[13]) Proceedings of the Zool. Society of London, Part XXVIII. 1860, pag. 204.

§. 4. Scriptores Batavi novissimi.

Opusculo meo ad coronidem perducto, officiosa voluntate amici mei, Professoris Eduardi Suess, compertum habui, novum de *Cryptobrancho* tractatum anatomicum, in Actis Societatis scientiarum Harlemensis, modo in lucem prodiisse[1]).

Rem novam et inopinatam revera aequo animo ferre non potui. Nulla enim magis acerba est, quam temporis, labori irrito impensi, jactura. Avida manu librum mihi transmissum pervolvens, brevi perspexi, multa

omnino in opusculo meo contineri, quae, quum a triumviris Batavis dilucide expedita et explanata essent[2]), iterum recoquere et quasi ruminare, superfluum foret, alia vero, eaque non pauca superesse, quae, ut hic legantur, digna mihi videbantur. Sero venienti, consumpta ab aliis pulte, pateram saltem lambisse juvabit.

Si ergo liber meus, ad hanc modestam spicilegii formam reductus, minus tumet, minori quoque taedio legentibus erit. Si vero nova quaedam et scitu digna adhuc continet, brevitatem sermonis ornamento magis quam vitio ipsi esse, quivis aequus rerum arbiter concedet. Qui in posterum ejusdem animalis examini anatomico operam dabunt, iis profecto nulla praeclusa est occasio, laborem meum novis adjectionibus augendi, vel etiam corrigendi et emendandi, si solida ratione id fieri posse et debere videatur.

[1]) J. J. Schmidt, J. Goddart, en J. van der Hoeven jun. Aanteekeningen over de Anatomie van den *Cryptobranchus Japonicus*. Natuurkundige Verhandelingen van de Holl. Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. 19. deel. 1. stuck. 1862. Horum virorum primus splanchnologiam, secundus myologiam, tertius neurologiam *Cryptobranchi* pertractavit.

[2]) Quae ossa attinent, sternum, carpum, atque tarsum, a Schlegelio praetervisa commemorant, nec non singularem illam anomaliam pelvis describunt, ubi ossa ilei non ab unius vertebrae sacralis pleurapophysibus pendent, sed a duarum vertebrarum oppositis processibus feruntur, qua de re, a Cl. Schultze in *Tritone cristato* primum visa (Meckel's Archiv, Bd. IV. pag. 397), serius a Cl. C. Mayer in *Menopomate Alleghaniensi* observata (Analekten für vergleichende Anatomie, Bonn, 1835, pag. 78), et in multis reptilibus a me descripta, alio loco fusius egi, eamque assimilationis vertebrarum nomine insignivi (Ueber Wirbelassimilation bei Amphibien, in den Sitzungsberichten der kais. Academie, 49. Bd., 1864.) Organorum locomotioni inservientium, et panniculi carnosi subcutanei apparatum, perfunctorie exhibuerunt. Musculos vero faucium, ossis hyoidei, laryngis et maxillae, majori diligentia absolverunt. Quae de organis uro-genitalibus masculinis habent, nobis praeplacuerunt. Cordis vasorumque injectionem a Batavis auctoribus in animalis cadavere recenti non institutam fuisse, oppido doluimus, quippe quae plura et meliora ad angiologiam comparatam locupletandam in lucem produxisset, quam in specimine alcohole indurato invenire mihi licuit. Quae de cerebro nervorumque origine in medium proferuntur, grate

accepimus, bene conscii, quantum viris hisce debeamus, qui sceleti integri possessionem, cerebro ex arce ossea enucleando posthabuerunt. Nemo sane est, qui errores subreptitios, passim occurrentes, justo severiori judicio castigabit.

§. 5. Descriptio speciminis nostri.

Cryptobranchi Japonici exemplar adultum, cujus possessione gaudeo, duorum pedum et dimidii longitudinem attigit. Circuitus, in ventris medio, filo captus, undecim pollicum erat. In vivo et vegeto animali certe amplior erit, quam in cadavere deprehendimus, cujus corpus, quum in spiritu vini concentrato conservatum fuerit, in ambitum minorem corrugatum et contractum fuit.

Horridus animalis aspectus, idem plane ac *Menopomatis* est, cujus vero maxima specimina, duorum pedum mensuram exsuperare, nunquam visa sunt.

Caput largum, depressum, antice rotundatum, in rostri media regione molli tubere, in quo nares hiant, quippiam prominet. Narium aperturae octo lineas ab invicem distant, a margine mandibulae vix duas lineas absunt, virgulae formam aemulant, et, pro magnitudine capitis, angustae dici merentur. In vivis, nares orbiculares esse, Schlegelius affirmat.

Apertura oris, diductis maxillis, rictum spatiosum offert, cujus labia parum tumidula, et a gingivis haud dignoscenda, versus angulum oris, uti etiam in *Menopomate* videre licet, lobata et pendula evadunt.

Oculi minimi, palpebrarum valvis carentes, et cutis plagula pellucida obtecti, ad augendam vultus trucis ferociam plurimum conferunt. Diameter eorum lineam non excedit. Iris bruneo-pallida, cum nitore argentaceo, — pupilla rotunda, immobilis, atra.

In gutture nec rimae branchialis transversae vestigium, quale in *Salamandris* et *Tritonibus* exstat, nec foramen laterale respiratorium, quod in *Menopomate* et *Amphiumate* satis patulum cernitur, superest.

Crassus et informis venter quatuor extremitatibus instructus est, quae tamen tanto corporis oneri ferendo tunc solummodo pares esse possunt, si animal, in stagnorum fundo prorepens, ex lege physica notissima, magnam ponderis diminutionem subit.

Ex aqua in terram humidam translatum animal, aegre movetur, vestigia manuum pedumque, profunda et circumscripta, in udo solo non relinquit, sed toto corpore humum verrens, eidem sulcum informem imprimit. Inde sequitur, vestigia pedum, quae, saxis arenaceis Hildburghausicis impressa, a geologis mirantur, et *Salamandrae antediluvianae* ascribuntur, aliam agnoscere originem, uti jam H. Schlegelius acute suspicatus est.

Plica cutanea, quae a caudae latere ad extremum pedem protenditur, aliaque multo minor plica, a regione postica humeri ad cubitum directa, natatui vix ac ne vix quidem prodesse possunt, dum *Cryptobranchus* procul dubio, *Tritonum* more, solo caudae remigio corpus suum sub aquis propellat, extremitatibus ad corporis latera applicatis et otiosis. Consimilem plicam in *Menopomate* etiam observandi locus datur. Tertiam quoque in utroque animalium genere reperio corii plicam, quae satis lata, tumida, et undulato margine crispa, a collo utrimque ad caudae principium excurrit, et, quum adultorum individuorum praerogativa sit, in exemplaribus origini propioribus (qualia in *Faunae Japonicae Reptilibus* delineata visuntur[1]), nondum in conspectum prodiit.

Digiti manuum quatuor, et quinque pedum, in juniori individuo fissuris profundioribus sejuncti, in adulto plicis interdigitalibus cutaneis invicem adeo adstringuntur, ut quasi mutuo confluant, et tuberculis rudioribus magis quam digitis similes evadant. At enim vero sola ultima phalanx ossea, cum aliqua parte secundae, integumento amicta, libera effertur, reliquis sub palmae corio absconditis et velut retractis.

In *Menopomate* adulto longitudinem digitorum majorem observo. Namque ultima et penultima phalanx, osseum digiti longioris fundamen-

tum constituit. — Aliud etiam, et zoologis forsan non spernendum *Menopomatis* signum accedit, quod in „*digitis alatis*" consistere, complurium speciminum, tum in mea collectione privata, tum in thesauris Musei publici repositorum, áttenta inspectio confirmavit. Membrorum anteriorum digitus minimus nimirum, quandoque etiam tertius, margini ulnari plicam cutaneam adnexam ferunt, quae, neque crispa, neque circinata, sed recta atque plana, et in acutam aciem desinens, ad apicem usque producitur, alam referens, digiti latitudinem triplo augentem. Digiti minimi alam, etiam per latus antibrachii ulnare, ad cubitum continuari accidit. Membrorum posteriorum digitos omnes, excepto hallucе, simili plica cutanea dilatatos video[2]).

Apex digitorum *Cryptobranchi,* nec non thenar pollicis et hallucis, ob frequentem ad aspera saxa in vadis glareosis attritum, callosam duritiem induunt, et colore pallescente a reliqua cute ambiente differunt.

Anus, glabro limbo circumscriptum foramen est, figurae ovalis, cui digitum facile inserueris. In *Menopomate* femina, apertura ani ejusdem plane figurae est; in mare vero, crenato margine circumseptam invenio.

Cauda crassa, compressa, carnosa, tertiam partem longitudinis totius corporis efficit. Remi adinstar plana, tamen satis musculosae carnis ei inest, ut, ictu suo undas vehementer feriens, pro motus celeris validissimo instrumento inservire possit. Jos. Nic. Laurenti, saeculo abhinc, recte dixit, caudam compressam, reptilium aquatilium characterem esse[3]).

Cutis densae et coriaceae aspectus, in animali adulto alius, ac in juvenco est. Priori bruneo-fuscum video, alteri flavo-oleaginosum Schlegelius attribuit. Dum animal in vivis est, cutis color insulis maculisve latioribus, profundioris tincturae, hinc inde variatur.

Regio dorsalis corporis, et tota capitis plaga superior, innumeris tuberculis rotundatis obsidetur, quae, quo propius capiti accedunt, eo magis elevantur, et verrucis duriusculis similes evadunt[4]). Tum in hisce tuberibus verrucosis, tum etiam in cute glabra, quae verrucis interjacet, fora-

minula patent, quae ad fabricae glandulosae, cuti substratae, ductus excretorios pertinent, et quae, si vivum animal ex humido in siccum transfertur, quam primum cutis arescere incipit, tenacem foetidumque humorem destillant. An hic unctuosus humor, venenosae indolis sit, nec ne, nondum constat. *Salamandris* certe venenosus, *Tritonibus* valde suspectus est. Rete vasorum capillarium, cutem pedis dorsalem nutrientium, et felici successu injectorum, icone exprimi curavi[5]).

Ad mares a femellis dignoscendos, habitus corporis externus nulla offert criteria[6]).

[1]) Tab. VI.

[2]) Tab. VI. Fig. 3 et 4 hujus operis.

[3]) Synopsis reptilium emendata, etc. Viennae, 1768.

[4]) In vivo animali haec tubercula mirum in modum tument, — in mortuo autem collabuntur, et adeo subsident, ut elevationibus lenticularibus magis, quam tuberibus pedunculatis similia evadant.

[5]) Tab. XIV. Fig. 1.

[6]) *Tritonum* et *Salamandrarum* femellas, a maribus distinguere, Clarissimus Th. de Siebold nos edocuit. Sexui masculino utpote propria est ani labiorum intumescentia, pruritus tempore summopere manifesta, cujus interna superficies papillis duris, seriatim dispositis, obsidetur, quarum apices obtusi humorem viscosum eructant. Femellarum anus labiorum virilium appressorum asperitudine, durante copula, semini evibrato quasi adstringitur. Ueber das Receptaculum seminis der weiblichen Urodelen, in der Zeitschrift für wiss. Zoologie, Bd. IX. 1858.

§. 6. Quae hactenus de Cryptobranchi vitae modo innotuerunt.

Cryptobranchi agrestis vita multis adhuc tenebris circumfunditur. Celebris inventor, a Japonibus nihil, quod huc faceret, audiendum habuit. Quae vero in vivariis nostris institui possunt observationes, vix non omnes ad nutritionem et respirationem pertinent. Propagationis modus plane nos latet, et eousque latebit, donec conjugum paria, in theriotrophiis, sese, ad generationis oviparae vel viviparae mysteria propalanda, submiserint.

Tale par vivum utique Ph. F. de Siebold Europam transvehere voluit. Ast conjux tenera, horribile dictu! a marito,

„*pulchra faceret quem prole parentem*“

ob victus penuriam, devorata, serotinis in Batavia hymenaeis celebrandis erepta fuit. Argumenta anatomica propagationi oviparae plurimum favent. Aeque parum scimus de *Cryptobranchi* cordylis, de organis respiratoriis externis, in juvenili animali fatiscentibus, de rimae branchialis occlusione, etc., quae tamen omnia propediem sperari possunt, quum tamdiu occlusa Japoniae litora, fractis repagulis, naturae studiosorum aeque ac mercatorum incursionibus pateant.

Quae circa mores *Cryptobranchi* in vivario horti zoologici Viennensis ipse observare potui, et quae ex amicorum relationibus comperta habui, in eo concordant, feram nostram belluam, lucem diurnam aversari, umbram quaerere, et otio magis, quam motui corporis et excursionibus indulgere. Per nycthemeri horas, ad fundum lacus artificialis, quem inhabitat, et quem amoenissima ornat insula, iners atque stupida procumbit. Desidiam et inertiam adeo amat, ut post quemvis motum, vel nutrimenti susceptionem, statim longam quieti moram det, nec cupidine, nec metu turbandam. Si vero hospitum molestorum inopportunitas nimia, solitam ejus apathiam in iram vertit, caput ex undis efferre, et digitis nimis procacibus morsum inferre tentat.

Captivum nostrum illustrem non oportet, sqamigeram gregem per caerula regna impetuose venari, vel corripiendae praedae opportunitatem anxie speculari, quum pisciculorum agmen sponte diro gutturi obviam veniat. Raro dolose arrepit, ut rapinam improviso adoriatur. Fauces ita solum pandit, ut maxilla inferior cum superiore, angulum 45^0 efficiat. Ob oculorum aciem sursum directam, quidquid sub capite movetur, tutum et securum a morsu est, qui solum piscibus, supra caput obnatantibus, perniciosus esse solet.

Praedam quocumque loco dentibus captam, repentino capitis motu laterali, ita in ore jactat, ut deglutitioni commodum situm ipsi conciliet, quo obtento, magna musculorum gulae intentione, deglutitionis munus absolvit. Pisces ranis, hasque iterum lumbricis et insectis praefert.

Bestia lenta et ignava, gulosa tamen non dicenda est, epulis enim binis, vel etiam una lautiore, per hebdomadem contenta[1]).

Juniora individua, magnitudine et pondere, ad oculos crescunt. Leydense specimen, intra sexennium, ab unius pedis longitudine, ad trium pedum mensuram, et novem kilogrammatum pondus, increvit.

Eupeptae digestioni otium diutinum perbene favet. Triduo post nutrimentum captum, feces griseae vel bruneae, scybalosae atque molles, deponuntur. Caput mortuum digestionis, in humorum excrementitiorum, cum ossium terra calcarea subactorum, colluvie constat. Pisciculorum grex, quae idem cum *Cryptobrancho* aquarium inhabitat, excrementa, simulac deposita fuerint, avide devorat. Curiosum sane est, quod narratum legi, lentem nimirum crystallinam ranarum comestarum, indigestam et integram per anum eliminari[2]).

Pro re nata, per longius temporis spatium cibo carere potest. Exemplar, a Siebold Europam advectum, per duos menses esuriit.

Aëris intemperiem facile fert. Sirius ardens, et bruma hiemalis, quae cupam, cui animal insitum erat, glacie obduxit, nullo detrimento erant.

Reproductionis efficaciam tantam esse, ut caudae et digitorum apices destructi, facili negotio succrescant, fide dignus auctor assert[3]). Si a similibus argumentari licet, huicce assertioni non obstrepere volo. De *Salamandris* et *Tritonibus* enim eadem narrantur[4]).

Desquamatio epidermidis, nullo certo tempore locum habet. Neque integrae animalis exuviae secedunt, sed cuticula vel per frusta cadit, vel etiam, ut veteres ajunt, per defurfurationem insensibilem aufertur.

[1]) Hic loci, uti etiam Hamburgi et Francofurti ad Moenum, parvulorum *Cyprinorum* genera, praedilectam *Cryptobrancho* escam largiuntur. Ventriculus nostri spe-

ciminis duo exemplaria *Cobitidis rubrispinis*, Temm. Schleg. continebat, sex circa pollices longa, et digestionis actu adeo parum laesa, ut sceletis parandis aptissima adhuc fuerint.

[2]) *Fauna Japonica, Rept.*, pag. 129.

[3]) *Fauna Japonica, Rept.*, pag. 129.

[4]) Curiosa multa in dissertatione inaugurali Th. E. Sieboldi inveniuntur: Observationes quaedam de *Salamandris* et *Tritonibus*, Berol. 1828, pag. 22—26.

§. 7. Dubia de inspirationis modo.

Respirationis officium, quo pabulum vitae hauritur, et alternis vicibus in mephitim venenosam conversum eructatur, modico vigore absolvitur. Omni quinto vel decimo minuto primo, caput tantum ex undis effertur, ut nares, vel ipsius etiam oris antica regio, emineant. In piscina artificiali, in qua *Cryptobranchus* Viennensis custoditur, saepius vidi, respirationem per horas integras cessare, imprimis sub Jove pluvio vel frigido. Ex iis, quae a Schlegelio circa respirationis modum literis prodita fuerunt[1]), et quae mihi ipsi in viva bestia observare licuit, perinde est, *Cryptobranchi* et *Tritonis* respirationem omni respectu concordare.

Ut verum fatear, modus, quo *Cryptobranchus* et *Tritones* nostrates, inspirationis munus absolvunt, minime constat. Vix enim *Tritonis* caput aquae superficiem tetigit, momento citius bullosa per rimam oris semiapertam exspiratio locum habet, qua citissime peracta, animal ad fundum vasis protinus delabitur, bullulis minoribus adhuc ex ore aufugientibus. Rem, quam ad nugas pertinere minime concederem, multoties et per horas subcisivas attente examinavi. Tam brevis animalis ad aquae superficiem mora est, adeoque rapida aëris exspirati evacuatio contingit, ut inspirationi vix ac ne vix quidem necessarium temporis spatium concedatur. Scimus aliunde, respirationem batrachiorum placidam, rectius deglutitionem aëris nominandam esse, dum musculorum, pavimentum oris constituentium, subsidentia et elevatio alternans, attractum per nares aërem apertae glottidis rimae quasi intrudat[2]). Nullum talem deglutitionis motum

in *Tritone* et *Cryptobrancho* observare licet, qui tamen motus, per aliquod tempus durare deberet, dum non una, sed repetitis vicibus aërem, pulmonibus implendis necessarium, attrahere et deglutire oporteat.

Ut rem verbo dicam, nescio, quo modo inspiratio absolvatur. Quicumque absque praeconcepta opinione exspirationis spectaculo se attentum praebet, mecum sane cogitabit, inspirationis theoriam in omnibus *Batrachiis caudatis aquatilibus* suis adhuc difficultatibus premi, amplumque patere disceptationibus locum. Si vero, talia movens dubia, vultuoso barbatoque magistro aquam cribro haurire, aut Pontum exurere videar, aquarium sibi procuret, *Tritonibus* frequentatum, et paulo post, ni omnia me fallunt, eandem cantilenam mecum cantabit.

In *Tritonibus*, praeter pulmones, membranam mucosam oris quoque respirationis munere perfungi, alio loco demonstravi. Attenta enim rimae oris contemplatio docet, continuum aquae fluxum et refluxum, per semiapertum oris rictum locum habere, qui sane motus nihil aliud efficiendum habet, quam aërem atmosphaericum, qui aquae inest, retibus capillaribus obviam ferre, quae, qua late patet oris provincia, hoc pabulum vitae avide absorbent. Aquae innatantes luti particulae, aut vegetabilium diversi generis fragmenta pusilla, vortices aquae guttur intrantes, vel inde aufugientes, clare produnt. Talem oris respirationem in *Cryptobrancho* nullatenus contingere, certo mihi constat.

[1]) Lib. cit. pag. 128.

[2]) C. Bergmann et R. Leuckart rem ita exprimunt: Es wird die Luft, welche durch die Nase eintritt, unter Verschliessung der Nase, (welche durch einen kleinen und freien Hautlappen beim Frosche bewerkstelligt wird) niedergeschluckt. Anat. physiol. Uebersicht des Thierreiches, Stuttgart, 1852, pag. 240.

§. 8. Locus, quem Cryptobranchus in systemate zoologico occupat.

Cryptobranchus Menopomati ut ovum ovo similis est. Quae in §. 5. de manuum pedumque digitis alatis diximus, ad stabiliendam genericam differentiam omnino non sufficiunt. Aliter res cum aperturae branchialis

reliquiis constituta est, quae in *Menopomate* per omne vitae aevum permanent. *Cryptobranchus* tali orificio penitus caret. Quum vero certa conjectura sit, ut quam certissima, *Cryptobranchum*, ex ovo exclusum, ope branchiarum externarum respirare, quaeritur, quonam vitae stadio branchiae obsolescant, et aperturae branchialis occlusio contingat?

In exemplaribus junioribus, quorum longitudo pedem circiter attigit, nullum hujus aperturae vestigium superest. Proinde cogitandum, occlusionem ejus praemature accidere, eamque forsan branchiarum discessum presso pede sequi.

Aperturae branchialis in *Cryptobrancho* absentia, zoologis nullatenus veniam dare potest, *Cryptobranchum* a *Menopomate* segregandi, eique novi generis honores decernendi. Nota enim una, ut Linnaeus ait, non facit genus. Hoc si esset, *Cryptobranchus Salamandris* adnumerari deberet, a quibus tamen iterum, ob defectum tumorum glandulosorum, pone oculos consitorum, ob capitis formam latiorem magisque complanatam, ob angulosam suturae fronto-parietalis figuram, ob ossiculorum epactalium inter ossa frontalia et parietalia, velut etiam inter nasalia et intermaxillaria absentiam, denique ob dentium palatinorum, cum dentibus supramaxillaribus parallelam dispositionem etc., sejungendus foret.

Cl. J. van der Hoeven, aperturae branchialis praesentiam vel absentiam parum curans, *Cryptobranchum Japonicum* cum *Menopomate Alleghaniensi* ejusdem generis zoologici esse statuit, cujus[1]) characteres sequentibus verbis stabilivit: *Branchiae evanescentes. Caput depressum, latum. Dentes in maxillis et palato cylindrici, apice subulato, seriati, conferti; palatini serie parallela prope maxillares dispositi. Pedes antici tetradactyli, postici pentadactyli. Cutis plicata, undulata, laxa ad latera corporis.*

Hoc charactere generico statuto, *Menopoma Alleghaniense*[2]) Harl. mutato nomine *Cryptobranchum Alleghaniensem* audire recte voluit, et tertiam quoque speciem huicce generi addidit, quae, etiamsi ad animalium exstinctorum coetum pertineat[3]), tamen ejusdem cum *Cryptobranchis* nunc

degentibus prosapiae est, et *Cryptobranchi primigenii* nomine insigniri meretur. Quantum ex tabulis discere potui, ad perfectam hujus animalis cum *Cryptobranchis* similitudinem, nihil plane deest. Ipse vertebrarum numerus, nisi animus fallit, idem est. Major capitis in *Cryptobrancho primigenio* latitudo, characterem speciei constituit. Si vero cuidam placeat, eam classificationem amphibiorum amplecti, quae ab Hermanno Stannio professa fuit[4]), et cujus primus ordo *(Amphibia dipnoa)* in *Perennibranchiatorum, Myctoderorum,* et *Derotrematum* subordines dispescitur, tunc sane *Cryptobranchus* ad *Myctodera*[5]) relegandus, ejusdemque cum *Tritone* et *Salamandra* stirpis declarandus foret, quem vero propinguitatis gradum, non alio quam invito animo agnoscerem.

Satis de voce egimus; modo ipsum nostrum pensum anatomicum aggrediamur. In pluribus hujus libri locis, nomen *Salamandrae maximae* retinui, quia horrida bestia Germanis *Riesensalamander* audit, et in aeternum audiet.

[1]) Handbuch der Zoologie, 2. Bd. Leipzig, 1852, pag. 255.

[2]) Ineptam *Menopomatis* denominationem, jam dudum ex systemate zoologico dimittendam fuisse, sensus verborum, ex quibus hoc nomen conflatum fuit, comprobat. *Μενεῖν* enim manere exprimit, et *πῶμα* operculum est, ita ut *Menopoma* animal sit, cum permanente operculo. Jam vero nullum *Menopomati* operculum est, neque unquam erat. Foraminis branchialis persistentia, a Graeco quodam auctore, alio nomine expressa fuisset.

[3]) *Andrias Scheuchzeri,* Tschudi, *s. Protocordylus diluvii,* Burm. Notum est, quantas eruditorum turbas, ossa hujus animalis, in terris Oeningensibus inventa, concitaverint. Scheuchzerus, bonus senex, de hominis antediluviani ossibus agi somniavit (Homo diluvii testis et *Θεοσκοπος*. Tiguri, 4. 1726). Petrus Camperus ad lacertas, Fr. Blumenbachius ad pisces (*Siluros*) pertinere voluit, donec tandem Cuvieri ingenium, toties agitatam quaestionem solverit, hominemque antediluvianum *Salamandram giganteam* esse docuerit.

[4]) lib. cit. pag. 4.

[5]) Ineptum mehercle! nomen, a *μύω*, claudo, et *δέρη*, cervix, derivatum, onomatopoëseos graecae regulis adversissimum, philologorumque auribus barbare sonans.

LIBER SECUNDUS.

O S T E O L O G I A.

CAPUT PRIMUM.

O S S A   C A P I T I S.

§. 9. Adnotatio praevia.

Ossium capitis numerus et configuratio, eorumque ad varias cavitates efformandas syntaxis, a *Menopomatis* prototypo adeo parum divergit, ut rem actam agere videar, si huicce argumento pertractando diutius immorarer. Quare uberrimam dicendi materiem, in brevioris sermonis angustias contrahere, eaque sola prolixiori stylo exponere juvabit, quibus architectura capitis ossei, qualem in *Salamandra maxima* deprehendi, a reliquis *Batrachiis caudatis*, imprimis vero a *Menopomatis Alleghaniensis* norma discrepat.

Animalis raritas, summum ejus pretium, et ardens nostrum, integritatis sceleti conservandae desiderium, ab ossium cranii disjunctione violenta abstinere jussit. Ideo ea tantum in scenam producere nobis licet, quae externa capitis inspectio, de singularum partium constituentium forma et indole nos edocuit. Suturarum vestigia, quae in nostro specimine adulto

satis manifesta supersunt, in singulorum ossium provinciis accurate definiendis, earumque relationibus mutuis certo cognoscendis, magnum praestant adminiculum.

§. 10. Os occipitis.

Ut ab illis ossibus exordiar, quae cerebro ambiendo et custodiendo inserviunt, de osse occipitali primus disserendi locus est.

Communis auctorum de osse occipitis *Batrachiorum* sententia eo redit, quod binis solummodo partibus lateralibus, quae condylos articulares ferunt, constet, parte basilari et squama occipitali prorsus exulante. Partem basilarem osseam occipitis abesse, vel festinata ossis inspectio docet. Lacuna foraminis occipitalis magni, ob partis basilaris absentiam oborta, a posteriori ossis sphenoidei margine omnino expletur. Squamam vero occipitalem, non integram evanuisse, aeque facile persuasum cuique erit, qui parvam laminam cartilagineam[1]), transversim oblongam, non neglexerit, quae hiatum inter utramque partem condyloideam superne occludit, et cum margine posteriori ossium parietalium, intimo connubio cohaeret. Talis lamina cartilaginea, squamae occipitalis vices gerens, in *Menopomate*, *Proteo,* et *Amphiumate* deest, in *Siredone* et *Sirene* sub forma fonticuli minimi, inter ossa parietalia et occipitalia lateralia inserti, adest, in *Menobrancho* autem membranula obturatoria fibrosa suppletur.

Quicumque os occipitis curatius inspexerit, minime praetervidere poterit, partis basilaris quoque rudimentum sub forma cartilaginis latioris et crassiusculae adesse[2]), quae crustas cartilagineas binorum condylorum occipitalium mutuo conjungit, et superiori ossis sphenoidei plagae[3]) ita incumbit, ut scalpelli apice intruso, ab hoc osse facile elevari et sejungi possit. Haec cartilago mediana, „basilaris“ optimo jure dicenda, sinum articularem, ob profunditatem et formam hemisphaericam, acetabulo similem, ideoque recipiendo atlantis tuberi odontoideo (de quo serius)

apprime idoneum, oculis obvertit. Hanc ob causam articulatio atlanto-occipitalis, non ad geminarum partium condyloidearum, cum atlantis massis lateralibus congressum, restricta esse potest, sed medianam quoque, seu imparem provinciam, haud spernendae dignitatis, continebit, cujus naturam, exantlata primae vertebrae descriptione, melius patefieri spero. Non itaque de duplici articulatione capitis cum spina dorsi, imo vero de articulationum triga agitur, quae communi, laxa, et summopere elastica capsula fibrosa circumsepitur.

[1]) Tab. I. Fig. 1. num. 2. et Fig. 3. lit. e.

[2]) Ibid. Fig. 1. num. 1. et Fig. 3. lit. b.

[3]) Ibid. Fig. 3. lit. b'.

§. 11. Ossiculum occipitale accessorium novum.

De occipite sermonem habens, ossiculi quoque novi et insoliti, ad os occipitale accessorii, mentionem injicere debeo. Si nimirum musculos, qui posteriori ossis sphenoidei margini adhaerent, cauta et suspensa manu abstuleris, ossiculum quoddam, exiguum quidem et minutum, sed omni attentionis genere dignum, in conspectum prodire videbis[1]). Mensura hujus ossiculi succenturiati, per longum et latum circino capta, duas lineas nonnihil excedit. Anterior ejus margo per syntaxin serratam, admodum crispam, cum sutura occipito-sphenoidali committitur; — posterior margo vero, musculis caput deprimentibus firmamento inservit. Aversa et obversa facies laevis. Etiamsi in genere ossium per suturas congressus, motum omnem penitus excludat, hoc tamen nostrum ossiculum aliquo gaudet mobilitatis modo, quo tantillum elevari et deprimi possit. Quin etiam in ipsa ejus cum adstantibus ossibus sutura, nucleoli quidam ossei infixi haerent, quos stylo commovere et removere, vel in pristinum situm reponere ad libitum potueris.

Quid de hujus inventi natura censeam, nescio. Ossiculi sesamoidei, recto capitis musculo inserti ideam, facile dimitto. Magis arridet ossiculi

nostri cum osse occipitali externo comparatio, quod os utique amphibiis in genere deest, et piscium solummodo classi competit. Nihilominus tamen natura, quod in piscibus fieri voluit, id etiam in nostro gigante Japonico, aliquo saltem conatu, tentasse et quasi inchoasse videtur. Praeterea gravioris erroris noxam minime incurret, qui piscium ossa occipitalia externa, in *Cryptobrancho,* ex reliquorum cranii ossium consortio, ita excidere cogitaret, uti ossa petrosa cetaceorum ex ossium cranii numero auferuntur, et nonnisi ligamentosis vinculis ad cranii basim suspenduntur.

In *Menopomatis* sceleto, quod coram me est, nullum horum ossiculorum vestigium exstat.

Cum osse *epactali s. Wormii* rem nobis esse, plane irrita foret conjectura, dum hujus census ossicula, in humano capite passim obvia, cranii suturis ita inhaerent, ut omni ex parte ab illis amplectantur. Novum nostrum ossiculum, solummodo marginem suum anteriorem serratum, suturae spheno-occipitali immittit, reliquo ejus ambitu undique libero, et carne musculari obsesso.

Ne maxima de minimo narretur historia, vela contrahere, et fugaci stylo per reliqua capitis ossa decurrere oportet.

[1]) Tab. I. Fig. 3. lit. c, c.

§. 12. Os sphenoideum basilare.

Os sphenoideum basilare non solum per totam cavitatis cranii basim, a prora ad puppim usque extenditur, verum etiam narium pavimento cartilagineo sustinendo et suffulciendo inservit. Anterior ejus margo ossibus palatinis dentigeris (quae a nonnullis auctoribus pro vomere duplici habentur, a Clarissimo Dugesio vero ossa *vomero-palatina* appellantur) incumbit. Sublevatis tantillum hisce ossibus, anteriorem ossis sphenoidei marginem, in obtusiorem apicem prolongatum, videre licet, qui versus ossa intermaxillaria producitur. Marginis lateralis praelongi *posterius* segmen-

tum, cum osse occipitali laterali et petroso, nec non cum ala magna (temporali)[1]), connubium magis rectilineum quam serratum init. Segmentum *medium* hujus marginis cum osse pterygoideo latissimo, *anticum* vero cum ala minori (orbitali), et cum cartilagineo narium fundamento, immediatum init nexum.

Quantum per foraminis occipitalis amplissimum rictum videre potui, superior ossis sphenoidei basilaris facies, plana atque laevis est, et nulla depressione, quae sellae turcicae aequiparanda foret, excavatur.

[1]) Quam vero alam ab ossibus contiguis, parietali potissimum, non perspicua et manifesta sutura distinctam, sed praecoci potius synostosi cum illis ossibus confusam invenio.

§. 13. Ossa parietalia, frontalia, alae temporales et orbitales.

Ossa parietalia[1]), quae usque ad regionem supramaxillarem elongantur, ibidemque cum ossibus frontalibus anterioribus in contactum veniunt, ossium frontalium processus acuminatos et postrorsum vergentes, inter se recipiunt. Nihil insoliti offerunt, praeter suturae (rectius fissurae) obscurioris vestigium, quod eo loco incipit, ubi os parietale cum mastoideo congreditur. Haec fissura directione transversali introrsum fertur, quin tamen suturam interparietalem attingat. In angulo, quem ossium frontalium processus acuminati posteriores cum ossibus parietalibus efficiunt, ossiculum *epactale* minimum delitescit[2]).

Ossium frontalium *principalium* ambitus[3]), adstantibus sic dictis ossibus frontalibus *anterioribus*, haud parum amplificatur. Ambo ossa frontalia, ossis maxillaris superioris obtusum quemdam processum assequuntur, et ope suturae verae eidem implantantur[4]). In ossis frontalis principalis ad aperturam narium externam relatione, gravis differentia residet, qua cranium *Cryptobranchi* ab illo *Menopomatis* dignoscitur. In *Cryptobrancho* enim anterior ossis frontalis principalis margo, ad efformandam narium aperturam externam nihil contribuit, cujus margo posterior unice ab osse

nasali efformatur. In *Menopomate* vero, os nasale et frontale principale pari modo concurrunt, ad hanc aperturam postice circumsepiendam.

Alae magnae, profundius delitescentes, non satis in conspectum prodeunt, ut de figura earum certo nobis constet. Alarum minorum oculis melius patet locus, qui vero antrorsum non subito et abrupte terminatur, sed paullatim et pede lento in cartilagineam capsulam organi olfactus transit, cruda ossis natura in molliorem cartilaginis fabricam leniter declinante.

[1]) Tab. I. Fig. 1. lit. b.

[2]) Tab I. Fig. 1. lit. l.

[3]) Ibid. lit. c, d.

[4]) In *Salamandris* sola ossa frontalia anteriora, cum hoc processu ossis maxillaris superioris congrediuntur.

§. 14. Ossa petrosa.

De osse petroso dubium et anceps judicium pro tempore suspendere oportet. Hujus enim ossis moles, circumstantium ossium objectu et amplexu abscondita, externam solummodo faciem, eamque totam quantam cartilagineam, oculis obvertit. In medio hujus cartilaginis[1]), ossiculum auditus, quod *operculum*[2]) usitate nuncupatur, defixum haeret, vix ac ne vix quidem movendum. Operculi ampla basis, foramini ovali impacta, lenticularem figuram habet, et in columnam crassiusculam, binas lineas altam, assurgit[3]), quae statim cartilaginis durioris naturam induit, et internae ossis tympanici plagae inseritur, cui tamen nullatenus vel implantatur vel infigitur, sed attactu superficiali ita innititur, ut parcissima motus gliscentis venia concessa sit, quae itidem capsulae synovialis praesentiam necessitat. Insolitae et mirae hujus articulationis existentiam, in cognatis animalibus hactenus praetervisam fuisse, moneo. Curatissime rem investigavi, de cujus veritate omne dubium procul habeo.

In *Menopomate* eandem operculi formam, eandemque cum suspensorio articulationem observavi, quam etiam de *Amphiumate* icone exprimi curavi[4]). Internam ossis petrosi faciem, quae cerebro obversa est, per foraminis occipitalis portam oculis examinare non licet. Eam vero etiam cartilagineam esse, acus anatomica, ossi petroso immissa docet, quae, absque ullo obvio repagulo, cranii cavitatem subit. Nullus itaque dubito, os petrosum integrum meram esse cartilaginem, qualis etiam in reliquis *Batrachiis urodelis* per omnem vitam durare solet.

1) Tab. I, Fig. 3. lit. i', i'.
2) Ibid. lit. i, i.
3) Ibid. lit. k. k.
4) Tab. I. Fig. 4. lit. a.

§. 15. Ossa, quae suspensorium maxillae inferioris ingrediuntur.

Os pterygoideum[1]) reliqua omnia capitis ossa (excepto solum sphenoideo-basilari) magnitudine vincit. In margine ejus anteriori angulosa quaedam depressio adest, quae cartilagini quadrangulari, modicae magnitudinis, firmum insertionis locum praebet. Cartilago ipsa rhombica est[2]), et ab illo septo fibroso absorbetur, quod inter os pterygoideum et maxillare superius expansum conspicitur. Plura, quae huc spectant, §. 16 continet.

Os mastoideum[3]) sueto more cum osse tympanico[4]) ad efformandum maxillae inferioris suspensorium osseum, per sic dictam harmoniam coalescit. Non enim per omnem suam longitudinem cum hoc osse confluit, sed ei potius ita incumbit, ut maximam ejus partem imbricatim obtegat. Ceteroquin tertium quoque elementum osseum, ab osse pterygoideo derivatum, construendo maxillae suspensorio impenditur. Quippe quum latus et robustus processus, a posteriori margine ossis pterygoidei editus[5]), versus articulationem maxillae descendat, et, iter faciendo, sese duobus commemoratis ossibus (mastoideo et tympanico) per interven-

tum cartilaginis associet, necesse est, ellipticum condylum, circa quem maxilla inferior movetur, ex trium ossium concursu prodire[6]). Porro notari meretur, hunc condylum, non ad normam reliquorum capitulorum articularium, inducta cartilagine laevigari, sed totum quantum cartilagineum esse. Quare veritati magis consentaneum foret, si dixissem, condylum cartilagineum tribus fulcris osseis sustentari, quae ad os mastoideum, tympanicum, et pterygoideum pertinent.

Condylus vero cartilagineus non sui juris organon est, sed, si rem ad accuratiorem trutinam revocaverim, cartilaginis cranii primordialis reliquiis adnumerandus venit, uti ex iis, quae, paullo post, hoc de argumento dicturi sumus, elucescet.

Praeter processum, qui unum ex ternis suspensorii fulcris constituit, alium etiam ab osse pterygoideo processum enasci videmus, qui sub forma laminae depressae, angulosae, et satis largae, antrorsum, versus maxillam superiorem tendit, quam tamen metam non attingit, sed, patente inter utrumque os dimidii pollicis intercapedine, praerupta et aspera crepidine subito cessat[7]). Ossa pterygoidea cum reliquis, quae serius enumerabuntur, ossibus faciei, ad thecam osseam cerebri construendam nihil conferunt, sed, una cum osse sphenoideo et ossium palatinorum biga, rictus amplissimi late patens lacunar constituunt.

[1]) Tab. I. Fig. 1. lit. i, i.

[2]) Tab. I. Fig 1. num. 8, 8.

[3]) Tab. I. Fig. 1. lit. g.

[4]) Ibid. lit. h.

[5]) Ibid. lit. i'.

[6]) In *Amphiumate* nullus talis processus ossis pterygoidei suspensorium maxillae ingreditur (Tab. I. Fig. 4. lit. b, b). Praeterea mirum hoc animal id sibi privum habet, quod aperturae narium palatinae, nullis palati ossibus circumscribantur, sed in ipsa illa membrana fibrosa collocatae sint, quae ossa pterygoidea cum ossibus maxillaribus superioribus conjungit.

[7]) Ibid. lit. i'', i''.

§. 16. Ossa palatina, nasalia, et cartilago accessoria ossis pterygoidei.

Ossa palatina triangularia, postrorsum acuminata, antrorsum lata et limbo armato dentigero tumentia, narium cavitati pavimentum praebent, simulque ope marginis externi, quippiam sinuati, internam aperturae narium posterioris seu palatinae oram circumscribunt. Externa hujus aperturae peripheria, a capsula narium cartilaginea efficitur. Ambo aperturae narium palatinae, pollicis latitudine inter se distant.

Ossa nasalia gemina[1]) angulum, qui, ob ossium frontalium divergentiam antrorsum patet, sibi vindicant. Anterior eorum margo, profunda fissura dehiscens, processum pyramidalem ossis intermaxillaris recipit. Ubi ossa nasalia et intermaxillaria conveniunt, lacuna parva superest, quae congerie ossiculorum epactalium minimorum expletur[2]). Multum valoris hisce ossiculis non tribuendum est. Formae, magnitudinis, et numeri variationibus, obnoxia esse videntur. Siebold simile ossiculum, inter ossa nasalia et frontalia principalia insertum, in *Menopomate* et *Cryptobrancho* adesse vidit, eique *ossis ethmoidei* valorem tribuit[3]). In meo specimine *Cryptobranchi* penitus deest. Quod superest marginis, narium aperturam superne circumscribit. Internus hujus aperturae limbus osseus, ossi intermaxillari, externus vero ossi maxillari superiori debetur, cujus extremitas anterior (interna) scabra et aspera, cum osse intermaxillari, frontali proprio et anteriori, nec non cum osse palatino congreditur; posterior vero, obtusa et rotundata, ossis pterygoidei acutae prolongationi[4]) obviam venit, a cujus tamen attactu immediato, hiatu interjacente arcetur. Denegato tali pacto utriusque partis connubio osseo, ligamentum crassum et robustum suppetias fert, quod adimplendae lacunae omni respectu plus quam sufficit. Textura enim ejus adeo densa, et compages adeo dura est, ut commode ossis absentis vices sustinere

queat. Nulla huicce funiculo ligamentoso materies cartilaginea inest, cujus Cl. Stannius in *Batrachiorum urodelorum* osteographia nuper mentionem fecit, et cujus cum osse quadrato-jugali *Batrachiorum anurorum* homologiam pronunciavit[5]). Ligamenti densitatem nimiam non a cartilaginis praesentia, sed a fibrarum cellularium constituentium confertissima copia ortum ducere, microscopii ope luculentissimum evadit.

Nihilominus cartilaginis, ad os pterygoideum accessoriae, non omne rudimentum deest. Si enim membranam fibrosam, quae fossam temporalem cum orbita confluentem, a cavo oris separat, paullo attentius investigaveris, frustulum cartilagineum, oblongum, et quadrangularis figurae, observabis[6]), quod a sinu, in anteriori ossis pterygoidei margine exsculpto excipitur, et huicce membranae, uti nucleus putamini ita insitum et innatum est, ut, si cartilaginem scalpello abstuleris, de loco, ubi Troja fuit, nil nisi inane foramen supersit.

Quid de hac cartilagine censendum sit, dubius haesito. De ossis quadrato-jugalis rudimento agi, ob situm atque nexum, tali interpretationi adversantem, nemo serio cogitabit. Si vero ossis *entopterygoidei,* in piscium classe obvii, attributa anatomica in memoriam revocare Lectori mecum placeat, de vicaria hujus ossis cartilagine quaestionem esse, facile sibi persuasum habebit.

[1]) Tab. I. Fig. 1. lit. e, e.

[2]) Ibid. lit. m.

[3]) Fragmens zoologiques sur les Batraciens. Mém. du Muséum d'hist. nat. de Strasbourg. Tome III. 1840. pag. 9. Fig. 8. et 10.

[4]) Lit. i'', i''.

[5]) Handbuch der Zootomie. Amphibien. pag. 37.

[6]) Tab. I. Fig. 1. num. 8, 8.

§. 17. Ossa dentigera.

Praeter os maxillare superius, intermaxillare, et palatinum, quae nominasse sufficiet, nullus alius, qui dentibus armatus sit locus, in oris fornice deprehenditur. Maxillae superioris et ossis intermaxillaris margines alveolares dentigeri, arcum efformant majorem, cui alius minor, ossium palatinorum congressu exortus, succedit. Dentes ipsi, longi, cylindrici, ad apicem subulati, ad basim oblique truncati, cavi, limbi alveolaris margini anteriori per sic dictum *pleurodontismum* agglutinantur. Apices eorum, postrorsum quidquam incurvi, parum supra gingivam tumidulam eminent. Masticationis officio inepti, praedae vivae, maxillis correptae, ex ore lethifero fugam intercipiunt. Quae omnia, in reliqua *Batrachiorum* stirpe, lippis et tonsoribus notissima, majorem verborum copiam non merentur[1]).

Id unum addere commodum erit, dentium deciduorum successores numerosos, in sulci alveolaris fundo delitescentes, detrimentum resarcire, si dens unus alterve, vel senio confectus, vel agonizantis rapinae contorsionibus abruptus, fato inevitabili cesserit.

Maxilla inferior[2]) duobus ramis lateralibus, armatis, ad mentum convergentibus, ibidemque symphysi cartilaginea coalescentibus constat. Pars condyloidea cujusvis rami[3]), ossis naturam pertinaciter recusans, per omnem vitae durationem cartilagineam conservat indolem. In nostro specimine, quod summum incrementi culmen tetigisse certo constat, cartilagineus maxillae inferioris condylus, inter partem coronoideam et angularem, cujus limites luculenter dignoscere licet, molliori tubere prominet, et, clauso ore, suspensorii condylo ita adstat, ut internam ejus oram non nimium exsuperet. Antrorsum cartilagineus ille condylus in processum longiorem producitur, qui cartilaginis Meckelii nomine plerumque

venit, et qui circumcrescentibus undiquaque partibus osseis (angulari nimirum, coronoideo, odontophoro, et operculari)[4]) plane occultatur.

Ubi cartilago Meckelii, obductis ossibus celari incipit, angustus aditus canalis inframaxillaris patet. Canalis ipse, una cum dicta cartilagine, in substantia ossis versus mentum iter legit, et pluribus foraminulis collateralibus, in externa ossis maxillaris facie conspicuis, extrorsum hiat.

[1]) Faunae Jap. Rept. Tab. VIII. dentes singulos, et totam maxillam dentibus armatam, bene exprimit. Structuram microscopicam dentis, Fig. XV. Tab. VII. operis a Schmidt, Goddart, et J. van der Hoeven, jun. editi illustrat, magnitudine trigesies et sexies aucta.

[2]) Tab. I. Fig. 2.

[3]) Ibid. lit. a, a.

[4]) Horum ossium avitam autonomiam, ex fissuris variis per totam maxillae longitudinem excurrentibus, conjectura assequi licet.

§. 18. Cartilago cranii primitiva.

(Tab. I. Fig. 1.)

Superest, ut de residuis cartilaginis, quam *primordialem* perperam vocare consuescunt auctores, pauca quaedam praecipiamus.

Reliquiae hujus cartilaginis primitivae, quae ossium capitis, ut ita dicam, matrix et praecursor est, tunc temporis quoque in omnibus fere amphibiis supersunt, quando incrementum corporis extremam attigerit metam, ideoque iis quoque affatim innotuisse debuerunt, qui anatomen comparatam reptilium summis tantum labris degustarunt.

Quapropter, ne graphicae brevitatis proposito excidamus, fusiori hujus argumenti tractationi lubenter supersedemus, et ea solummodo tradere nobiscum constituimus, quae in animali tam grandi, hac de materia oculis melius et aptius patent, quam in *Ranis* et *Salamandris,* in quibus examinandis anatomici hucusque omnem suam industriam et operam posuerunt.

Ut autem haec cartilago melius in conspectum prodeat, nonnulla cranii et faciei ossa, apti elevatorii ope, caute sublevavimus, et conspectis conspiciendis extemplo iterum in pristinam sedem reposuimus. Quae per hanc encheiresin simplicissimam et valde commodam, observare nobis licuit, in paucas sententias sequentes contrahimus.

1. Internam cranii superficiem perlustranti, triplex occurrit locus, in quo cartilago primitiva, osteogeneticam metamorphosin pertinaciter recusans, intaminata et integerrima talis superest, qualis in vitae juvenilis primordiis constituta erat. Primus et princeps locus cartilagineus regionem ethmoidalem occupat. Os ethmoideum nimirum plane deest, et cartilago annularis, quae ossis vices et munia sustinet, in cartilagineas narium capsulas immediate antrorsum continuatur.

2. Postrorsum haec cartilago ethmoidalis utrimque in lingulam cartilagineam, alae orbitali substratam, producitur, cujus posterior margo cum alio loco cartilagineo coit, qui ossi petroso substituitur. Hic locus cavitatem sphaericam in se recondit, quae *saccum vestibuli* hospitatur. Cartilaginis ethmoidalis continuatio, antrorsum tendens, suturae spheno-pterygoideae directionem sequitur, et, sub osse frontali anteriori, in capsulam narium cartilagineam transit.

3. Binae narium cavitates superne ossibus nasalibus, frontalibus genuinis et accessoriis coopertae, inferne vero ossibus palatinis circumseptae, capsulas cartilagineas muniunt, quarum indumentum membranaceum, multo pigmento nigro scatens, nervi olfactorii ramulis perreptatur.

4. Capsulae narium cartilagineae majorem ambitum habent, quam ut a fronte, a tergo, et a lateribus, per dictorum ossium concursum contineri queant. Hanc ob causam magna harum capsularum pars, operimento osseo caret, et in regione aperturae narium anticae et posticae, ultra ossium circumpositorum cancellos libera eminet.

5. Externa capitis contemplatio porro docet, anteriorem marginem foraminis ampli, per quod nervus trigeminus in scenam prodit, adnata

cartilagine investiri, quae primo inter os pterygoideum et mastoideum, serius inter os pterygoideum et tympanicum, versus inferiorem suspensorii maxillae inferioris terminum delabitur, ibidemque ad condyli articularis molem intumescit. Inde facile explicatur, cur robustissimum ad speciem suspensorii fulcrum, acui exploratoriae pervium sit, si eam, in eadem cum cartilagine directione, caute introduxeris.

6. Maxilla inferior sibi proprio centro cartilagineo gaudet, quod a capitulo articulari exordium ducit, et per totam longitudinem maxillae in internis ejus penetralibus versus symphysim menti dirigitur, quam tamen minime attingit, sed dimidio itineris absoluto, esse cessat.

7. Cartilago impar concava, quae ossis occipitis parti basilari absenti substituitur, et quae vertebrae primae condylum suscipit, optimo jure cartilaginis primitivae residuis adnumeranda est, quod etiam de portiuncula cartilaginea valet, quae inter ossa occipitalia lateralia desuper intrusa haeret, et foraminis occipitalis magni fornicem superiorem claudit.

CAPUT SECUNDUM.

OS HYOIDEUM.

§. 19. Os hyoideum Cryptobranchi.

(Tab. III. Fig. 1.)

Apparatus ossis hyoidei ex osse hyoideo gennino, et arcuum branchialium residuis constat. Hanc divisionem, communibus anatomicorum suffragiis sancitam, suis laborare mendis, serius demonstrandi occasio dabitur. Ex iis enim metamorphosibus, quae in apparatu branchiali *Salamandrae terrestris* contingunt, intelleximus, arcus sic dictos branchiales amphibiorum, branchiis caducis praeditorum, minime veros et genuinos

arcus branchiales esse, sed magnam eorum partem ad *cornua minora* ossis hyoidei et ad *columellam*[1]) pertinere.

Os hyoideum, totum quantum cartilagineum, cartilagini medianae impari, et binis lateralibus concinnatur, quarum proprietates anatomicae quidquam accuratius rimandae veniunt[2]).

Cartilago mediana, quae sic dictum corpus hujus ossis repraesentat, nonnisi obiter et per transennam inspecta, simplex et una esse videtur; accuratiori vero examini subjecta, duplex apparet. Ex duarum enim cartilaginum lateralium concursu efformatur, quae teretiusculae, summopere flexiles et elasticae, leviterque curvatae, per symphysim medianam, adeo arcte copulantur, ut revera unum solummodo arcum cartilagineum efficere videantur. Longitudo cujusvis partis lateralis pollicem exsuperat.

Huicce cartilagini medianae, cornua sic dicta magna adhaerent, quae triplo longiora et latiora, complanata, et parumper sigmoidea, notabili firmitatis et roboris gradu excellunt. Posterior finis eorum, non modica crassitie tumet, et auxilio ligamenti rigidi atque nervosi, in quo nihil cartilaginis invenire potui, internae suspensorii maxillaris regioni affixus haeret; — anterior vero extremitas, spatulae adinstar dilatata, partim cum cartilagine mediana articulatur[3]), partim vero cum frustulo cartilagineo accessorio syndesmoticum init connubium. — Auctores consuetim os hyoideum batrachiorum caudatorum duobus ramis lateralibus constare ajunt, quorum quivis iterum duobus segmentis componi dicitur. Segmentum, quod situ anterius est, cartilaginis medianae (corporis ossis hyoidei) partibus lateralibus correspondet. Ab initio arbitratus sum, cornua majora, ob colorem albicantem, et consistentiam duriorem, terra calcarea impraegnata esse debere, quam vero neque microspicum examen, neque acidi muriatici usus revelavit. Arcus branchiales *anteriores* (qui, quum nullum illis esset cum arteriarum branchialium reliquiis commercium, rectius *cornua minora ossis hyoidei* dicendi forent) trabes cartilagineae sunt, bacilliformes, teretiusculae, et nulla articulatione divisae. Antrorsum

quippiam tument, postrorsum in modicum apicem cessant. Anterior eorum extremitas cartilagini impari (cui copulae nomen est) massae ligamentosae auxilio strictissime devincitur. Copulae figura prorsus singularis dicenda. Cubicum enim ejus corpus, antrorsum in laminam orbicularem (cartilago *entoglossa* auctorum) expanditur, quae utrimque binas, crenato margine circumscriptas explicat alas. Alarum substratum cartilagineum, multis, diversae formae et magnitudinis foraminibus pertusum, cribri mentitur speciem, quae, ut melius patefiat, perichondrii tenacissime adhaerentis amotionem requirit. Binis cartilaginis entoglossae alis, lacuna interjacet anterior, quae *ligamentum branchio-hyoideum teres*, ab ossis hyoidei symphysi oriundum, suscipit, cujus adminiculo arcus branchiales cum osse hyoideo colligantur. Hujus ligamenti origo, nucleolo cartilagineo insito, majorem duritiei gradum nanciscitur.

Copulae posterior facies arcus branchiales *posteriores* (auctorum) adnexos habet, quorum quivis duabus columnis plane osseis, per synchondrosim parum mobilem inter se confluentibus, concinnatur. Columna anterior sensu stricto ad arcum branchialem non pertinet, sed *columella Sieboldii* est[1]). Columna posterior vero genuinum repraesentat arcus branchialis residuum. Praeter fibrosum cum copula nexum, epiphyses cartilagineae anteriores utriusque arcus branchialis posterioris, etiam per veram articulationem mutuo colligantur, posteriores vero fines per funiculum ligamentosum cum posteriori termino arcus primi consarcinantur. Columnae geminae cujusvis arcus, in synchondroseos regione latissimae visuntur et depressae, quoad reliquum teretes gracilesque.

[1]) Siebold, Obs. de *Tritonibus* et *Salamandris*, Berol. 1828. Fig. 15, 16, 17.

[2]) In Faunae Japon. Rept. Tab. VIII. Fig. 6. ossis hyoidei apparatus nimis rudi stylo expressus est, quam ut veram naturae imaginem oculis obvertat. Fig. 8. Cryptobranchographiae, a Schmidt, Goddart, et J. v. d. Hoeven editae, suis etiam laborat mendis. Quare meliorem iconem parandam curavi, quam tabulae tertiae figura prima exhibet.

[3]) Articulationis hujus cavitas vix seminis cannabini magnitudinem refert, et massa ligamentosa rudiori ita undique obruitur, ut nonnisi sectione, per transversum facta, in conspectum prodeat.

[4]) Op. cit. Fig. 17. lit. d.

§. 20. Os hyoideum Menopomatis.

(Tab. III. Fig. 2.)

Os hyoideum *Menopomatis* cum eodem *Cryptobranchi* osse in universum quidem consentit, sequentibus tamen characteribus ab eo diversum est:

1. Cartilago mediana impar (corpus ossis hyoidei) quatuor constat elementis, quorum interna, in linea mediana collidentia, externis breviora et graciliora sunt. Interna cum externis per syndesmosim strictissimam, spatiolo seroso minimo excavatam, committuntur. Internorum biga a tergo in processum pyramidalem acuminatum confluit, quem facile cum nucleo cartilagineo ligamenti branchio-hyoidei, in *Cryptobrancho* commemorati, contuleris.

2. Cornua majora, antice cartilaginea, postice ossea evadunt, cui ossi rursus additamentum cartilagineum succedit, quod ope ligamenti latioris, nucleum cartilagineum includentis, apparatui suspensorio maxillae inferioris affigitur.

3. Portioni cartilagineae cornu majoris dextri, intus bacillus osseus, quatuor lineas longus, adnascitur, quem in cornu sinistro abesse video.

4. Arcus branchiales anteriores[1]) quoad formam, naturam cartilagineam, et flexuram sigmoideam, nullum effatu dignum discrimen, quo a *Cryptobrancho* divergant, offerunt, quod etiam de arcubus posterioribus osseis omni respectu dicendum est. Probe tenendum, hosce arcus branchiales posteriores (auctorum) ita intelligendos esse, ac si anterius eorum segmentum osseum *columellae Sieboldii,* posterius vero *arcui bran-*

chiali primo aequivaleret. — Copulae cartilago entoglossa plane orbicularis, nullis pertunditur foraminibus.

5. Posteriori segmento arcus branchialis anterioris (auctorum), quod nostro sensu arcus branchialis primus est, duo adhuc adhaerent *arcus accessorii,* inferioris ordinis et longitudinis minoris, ita ut *tres* adsint arcus branchiales genuini. Arcus secundus, tertio multum brevior, magisque incurvus, duobus segmentis osseis constat, per symphysim cartilagineo-fibrosam conjunctis. Anticus ejus finis cartilagineus est, et cum synchondrosi, inter columellam et arcum branchialem primum obvia, conjungitur. Conjunctionis modus talis est, ut massae ligamentosae unienti tres cartilagines sesamoideae inserantur, quarum anteriores duo ad synchondrosim inter columellam et arcum branchialem primum pertinent, posterior vero, crassior et amplior, ad arcum branchialem secundum referendus est. Posterior finis arcus branchialis secundi itidem in cartilaginem degenerat. — Arcus branchialis tertius, cartilaginis indolem conservans, antrorsum cum obtuso quodam processu osseo arcus praevii, postrorsum vero cum apice cartilagineo posteriori ejusdem arcus, ligamenti fibrosi auxilio conjungitur.

Adauctus arcuum branchialium numerus, ad foraminis branchialis in *Menopomate* persistentiam, necessario referendus est. Inter secundum et tertium enim arcum branchialem rima patet, quinque lineas longa, extrorsum in brevem canalem producta, qui ope foraminis rotundi, ad nuchae latera hiantis, terminatur. Hanc rimam ab extus inspecturo, duplex obvertitur fimbria, a rimae labio superiori et inferiori pendens, ejusdemque cum rima longitudinis. Margo fimbriarum crenatus docet, arbusta branchialia, quibus animalis cordyli ornantur, ne ingruente quidem senio penitus evanescere.

Interstitium inter primum et secundum arcum branchialem, membrana obturatoria perfecte clauditur. Nihilominus tamen inter arcum primum et secundum sinistri lateris, membranae pharyngis mucosae

diverticulum furtim intrare video, quod rimae branchialis imperfecte occlusae residuum esse, nemo dubitabit[2]).

[1]) Rectius *cornua minora* dicendi.

[2]) C. Mayer in pluribus individuis semiadultis, vel in utroque colli latere, vel solum in sinistro, rimam branchialem secundam adhuc patulam observavit. Analecten für vergl. Anat. Bonn, 1835. pag. 71.

§. 21. Os hyoideum Amphiumatis.

(Tab. IV. Fig. 1.)

Amphiumatis os hyoideum, iisdem, quae in *Menopomate* modo enumeravimus, constat partibus. Cartilago mediana impar autem in septem cartilagines discedit, quarum figura et mutua relatio, ex icone melius, quam ex verbis patebit. Sufficit meminisse, maximam harum cartilaginum, oppositae contiguam, cartilaginis medianae geminae, quam in *Cryptobrancho* vidimus[1]), locum tenere, reliquas quinque vero, multo minores, ita dispositas esse, ut tres earum, trifolii figuram aemulantes, cartilagini entoglossae correspondeant, et, quae supersunt geminae, frustula sesamoidea referant, synchondrosi inter cartilaginem medianam et cornua majora, inserta. Cartilago itaque entoglossa, quae in *Cryptobrancho* et *Menopomate* a copula arcus branchialis primi editur, in *Amphiumate* ab ipso osse hyoideo producitur.

Cornua majora per omnem suam longitudinem ex duabus columnis osseis compacta sunt, quae inter se parallelae, et nonnihil sigmoideae, cartilaginis interventu arctissime conglutinantur. Haec cartilago, in antica cornu majoris extremitate, remigii adinstar explanatur, in posteriori vero extremitate clavi ad modum intumescit.

Cornua minora ossis hyoidei (arcus branchiales primi auctorum), quae in *Cryptobrancho* et *Menopomate* aderant, in *Amphiumate* desunt.

Arcus branchialis primus (auctorum) totus quantus osseus, duabus partibus inter se concretis et nullatenus mobilibus constat, quarum anterior horizontalis *(columella Sieboldii)* cum posteriori modice ascendente (arcu branchiali genuino primo), obtusum format angulum, ex quo tuberculum osseum, non spernendae magnitudinis, introrsum prominet, arcusque branchialis secundi extremitati inferiori adnectendae inservit. Arcus branchialis primi (auctorum) copula, pyramidalis, longa, antice acuminata, os hyoideum genuinum cum apparatu branchiali conjungit. Nihil in eo est, quod comparationem cum osse vel cartilagine entoglossa admitteret. Linguae enim rudimentum a supra commemorato trifolio cartilagineo ossis hyoidei sustentatur.

Arcus secundus, tertius, et quartus, ex integro cartilagineus est. Longitudo quatuor arcuum, a primo ad ultimum, jugiter decrescit.

Rima branchialis inter arcum tertium et quartum patet. Longitudo ejus duas non excedit lineas. Ora rimae superior atque inferior papillis minimis et tenerrimis obsidetur, ultimis procul dubio frondium branchialium exstinctorum residuis.

[1]) Tab. III. Fig. 1. lit. a, a.

§. 22. Os hyoideum Batrachiorum urodelorum branchiferorum.

Ut a *Proteo* nostrate exordiar[1]), interim praemittam, os hyoideum et apparatum branchiophorum, per omnes partes constituentes osseum, rem anatomicam magis contortam et impeditam esse, quam in omnibus reliquis amphibiis, quibus branchiae deciduae contigerunt.

Os hyoideum duobus cornibus majoribus conflatum, parte media, quae corporis vices ageret, destituitur. Etiamsi de cartilagine, quin etiam de ossiculo entoglosso, auctores minus accurati delirare solent, nullum mehercle! ossiculi entoglossi indicium, in sex speciminibus, a me niti-

dissime praeparatis, invenire mihi licuit. Nil nisi textum fibroso-cellularem vidi.

A cornuum majorum symphysi mediana, copula retrorsum directa emergit, quae fine suo postico pyriformi, et per omnem vitae durationem cartilagineo, cornuum minorum bigam sustinet, quae itidem arcum branchialem primum fert, sursum in cartilagineum apicem terminandum.

Juncturae cornu minoris cum arcu branchifero primo, ossiculum falciforme intus adstat, quod columellae, in *Salamandra* et *Tritone* obviae, conferre convenit. Extremitas anterior hujus columellae, tenuis et acuminata, nullam cum cornu minori unionem init; posterior vero extremitas, leviter tumidula, arcum branchialem secundum sustentat, intercedente inter utrumque corpusculo triticeo cartilagineo, cujus interno margini arcus branchialis tertius (ultimus), pariter interventu frustuli cartilaginei accrescit.

A copula cornuum minorum, *carina*, postrorsum directa editur, quae quidem ejusdem cum copula longitudinis est, ambitu vero tantum ab ea differt, ut revera filiformis dici mereatur.

In *Menobrancho laterali*[2]), cujus quatuor exemplaria comparavi, apparatus hyoideo-branchialis, quoad formam generalem et arcuum branchialium numerum, *Proteo* simillimus, cartilagineam mollitiem per omnem vitae durationem integerrimam conservat, excepta sola copulae carina, quae figuram in *Proteo* visam, in lanceolatam mutat[3]). — Ossis hyoidei cornua majora ex duobus constant segmentis, quorum, quod situ anterius est, posteriori multum longitudine cedit. Columella nulla adest, quapropter arcus branchialis secundus a primo, et tertius a secundo pendeat, necesse est.

Siredon mexicanus[4]) columellae Sieboldii praesentia ad *Proteum* propius accedit, arcuum vero branchialium numero ad quadrigam aucto, et cornibus majoribus, uti in *Menobrancho* bipartitis, ab eo iterum recedit. In toto hujus animalis nitidi et elegantissimi apparatu hyoideo-branchiali,

nihil ossei adest, praeter ossiculum ypsiloides, in quod copulae carina cartilaginea prolongatur, et cujus divaricata crura in musculorum rectorum abdominis carne absconduntur. Tale ossiculum, sed liberum, et ab apparatu branchiali sejunctum Sieboldius in *Salamandra terrestri,* inter musculi recti abdominis, et genio-thyreoidei fines conterminos insertum, sub nomine *ossiculi thyreoidei* descripsit[5]).

Fig. 2. Tab. IV. fidem faciet, hoc ossiculum thyreoideum Sieboldii ad apparatum branchialem pertinere, quum in *Salamandrae* cordylo cum carina cohaereat, evanescente vero carina, autonomum evadat. Arcus branchialis primus cornu minori ossis hyoidei innititur; — secundus columellae. Tertius a secundo fertur, — quartus a tertio.

Margines arcuum branchialium laterales, qui branchiis adductis in mutuum contactum veniunt, totidem serras referunt, quarum dentes[6]), et dentium interstitia, sibi ita correspondent, ut, branchiis compressis, suturae imaginem evocent. Per se liquet, arcum branchialem primum et quartum unica tantum dentium serie, secundum et tertium autem duplici instructum esse.

In quovis arcu, duodecim dentes numeravi. In *Proteo, Menobrancho,* et *Sirene lacertina,* plane similis arcuum branchialium serratura obviam venit.

[1]) Tab. IV. Fig. 5.

[2]) Ibid. Fig. 3.

[3]) In duobus exemplaribus, a me collatis, posterior finis carinae bifurcatus, ossiculo ypsiloidi similis est, quo *Siredonis* carina terminatur (Tab. IV. Fig. 4. lit. a.)

[4]) Ibid. Fig. 4.

[5]) Lib. cit. Fig. 13. et 14. lit. k.

[6]) Figuram acuminatam, nequaquam vero materiem, hoc nomine exprimo, quae tantum a modica duritie abest, ut potius, ob mollitiem et teneritudinem summam, quaquaversum obsequiosam flexibilitatem nacta fuerit.

§. 23. De arcubus branchialibus Cryptobranchi.

Apparatus sic dicti branchialis, in animalibus modo recensitis comparatio docet, arcus branchiales *Cryptobranchi, Menopomatis,* et *Amphiumatis,* aptioribus nominibus insigniendos esse.

Genuinus enim arcus branchialis trabs incurva, ossea vel cartilaginea est, quae arteriam branchialem vel actu vehit, vel in cordylo vexit. In *Siredone* et *Proteo,* qui, ut ita dicam, per omnem vitam cordyli manent, neque cornu minus ossis hyoidei, neque columella arteriam comitem habet. Ad arcus branchiales itaque non referri possunt. Tres arcus branchiales *Protei* hoc nomen optimo jure merentur, quum quivis eorum arteriam branchialem ferat. Quartum vero arcum branchialem *Siredonis* nulla comitatur arteria[1]), ideoque nomen ejus mentiri, non est quod dubitem. Ut enim in piscibus, ossa pharyngea inferiora, arcubus branchialibus imperfectis similia, cum circulatoriis branchiarum viis nullum sustinent commercium, ita etiam arcus branchialis quartus *Siredonis,* hujus nominis honore destituendus esse videtur.

Si ea, quae in *Urodelis phaenerobranchis* per injectionem explorata habuimus, ad *Derotreta* et *Myctodera* applicare velimus, clarum nobis erit: arcum branchialem primum *Cryptobranchi* et *Menopomatis*, nullum arcum branchialem esse, sed, ad normam reliquorum reptilium, cornu minus ossis hyoidei constituere. Arcus branchialis secundus, qui ex duobus segmentis osseis constat, segmento suo antico *columellae,* segmento postico certe *arcui branchiali primo* congener est. Simili prorsus modo, in *Amphiumate,* arcus branchialis primi pars dimidia antica, *columellae* aequiparanda est, pars postica autem arcui branchiali vero correspondet[2]).

Quae, etiamsi lepida et festiva superciliosis lectoribus appareant, ab iis tamen, qui morphologiam organicam branchiarum extremis digitis

attigerunt, seria attentione non indigna habebuntur, idque sane eo minus, quum, quae modo professi sumus, perfecte cum iis quadrant, quae H. Rathke de evolutione ossis hyoidei reptilium atque piscium triginta abhinc annis ingeniose enodavit[3]).

[1]) Felicissimo eventu *Protei* et *Siredonis* branchias per bulbum arteriosum cordis replevi, et vasorum arteriosorum decursum tanta cura enodavi, ut de iis, quae dico, certo mihi constet.

[2]) Quibus rite perspiciendis fig. 2. 6. et 7. tabulae quartae succurrunt, quarum sextam et septimam ex Sieboldii opere (Observationes de *Tritonibus* et *Salamandris*, Berol. 1828) mutuavi.

[3]) Anat. Untersuchungen über den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere. Riga und Dorpat, 1832.

CAPUT TERTIUM.

COLUMNA VERTEBRALIS.

§. 24. Numerus vertebrarum.

Singularum vertebrarum *Cryptobranchi* habitum et conformationem, earumque ad columnam dorsalem concatenationem, prolixiori stylo exponere, superfluum duco. Quae enim hac de materia dicenda haberem, parum tantummodo differunt ab iis, quae *Menopomatis Alleghaniensis* columna vertebralis, sat superque anatomicis nota[1]), spectantibus facundo enarrat silentio. Figurae quoque, quam in Tab. II. repraesentari curavimus, attenta contemplatio, verbosae descriptionis defectum, apte breviterque compensabit. Sunt tamen quaedam spinae dorsalis regiones, in quibus vertebrarum singularum, aut longioris earum seriei, characteres anatomici, notabili modo a *Menopomatis* archetypo abludere solent. Sunt

etiam prorsus novae et hactenus nondum visae, certis quibusdam spondylis notae characteristicae; — sunt denique articulationum, quibus processus vertebrales mutuo coëunt, attributa non parum mira et insolita, ut ampliori verborum apparatu penna nostra indigeat, ad ea, quae aliqua novitatis specie lectoris attentionem in se convertunt, rite exponenda.

In universum quadraginta et octo numerantur vertebrae, quarum 21 trunco, 1 pelvi, reliquae viginti sex caudae competunt.

Vertebrarum numerus, in reliquis *Batrachiis urodelis* obvius, ex sequenti indice patet.

[1]) Splendidam iconem sceleti *Menopomatis* Cuviero debemus (Recherches sur les ossemens fossiles. Vol. II. pl. 26.)

	Vertebrae trunci	Vertebra sacra	Vertebrae caudales	SUMMA	NOTAE
Menopoma Alleghaniense	19	1	25	45	
Amphiuma tridactylum .	62	1	38	101	Cuvier 75 solummodo vertebras *Amphiumati* esse dicit (Leçons d'Anat. comparée. Tome I. pag. 221).
Triton cristatus	16	1	40	57	
Salamandra maculosa .	16	1	27	44	
Salamandrois venenosus	15	1	37	53	
Siredon mexicanus . . .	16	1	32	49	Duo ultimae, punctula ossea minima sunt. Cuvier 42 vertebras annotavit.
Siren lacertina	64	—	35	99	Hos numeros Cuvier offert. Exemplar, quod in collectione mea asservatur, pulli est, 5'' longi, in quo 35 vertebrae trunci, et 40 vertebrae caudales exstant. Vertebras caudales eas voco, quae processu spinoso inferiori notantur.
Proteus anguineus . . .	29	1	28	58	Vertebrae ultimae valde difformes et irregulares. Catalogus musei zootomici facultatis medicae Viennensis, quem modo publici juris feci: „Das vergleichend-anat. Museum an der Wiener medic. Facultät. Wien. 1865. Skelete der Amphibien" numerum vertebrarum recenset, quem in septem *Protei* speciebus, ex Carinthia et Dalmatia collectis, et a Leop. Fitzingero determinatis, mirum in modum variare vidi.
Menobranchus lateralis .	18	1	29	48	Sex ultimae summopere irregulares.

§. 25. Atlas.

(Tab. II. Fig. 5. 6. 7.)

Consueta atlantis prae reliquis vertebris praerogativa, in processuum transversorum robore et brevitate, nec non in costarum, hisce processibus insidentium, absentia consistit. Corpus ejus aequali cum reliquis longitudine et ambitu gaudet. Facies tamen inferior, non, ut in reliquis vertebris, a dextra sinistram versus convexa, et secundum longitudinem carinata conspicitur, sed leviter depressa, ne dicam excavata, binis foraminibus oblongis in depressionis fundo hiantibus, quae in reliquis vertebris vel adsunt, vel desunt, vel in unum confluunt, ibidemque multis varietatibus formae et magnitudinis ludere consuescunt. Duplex horum foraminum usus est. Partim enim venis ex columna vertebrali emergentibus exitum praebent, partim vero arterias, ab aorta editas, admittunt, quae corpus vertebrae trajiciunt, et in eam arteriam deferuntur, quam serius sub nomine *arteriae vertebralis collateralis* descripturi sumus.

Anterior corporis facies in sphaericum tuber exsurgit, quod, crusta cartilaginea laevissima obductum, capituli articularis munus sustinet. Congrua enim cavitate orbiculari, quam inter utramque partem condyloideam ossis occipitis consitam, supra memoravimus, excipitur, et genuinam cum hac cavitate enarthrosim constituit. Haec tamen non sui juris articulationem repraesentat, quippe quae capsula propria fibrosa egeat, et potius cum binis illis juncturis confluat, quae utrimque inter massam lateralem atlantis et condylos occipitales intercedit, unde singularis prorsus articulationum trias enascitur, quae, ob sacci fibrosi ambientis laxitatem et ductilitatem, non tantum elevationem et depressionem capitis absolvere sinit, sed etiam aliquem rotationis gradum admittit. Clarum inde erit, vertebrae primae, munus *atlantis* et *epistrophei* simul concreditum esse, quam rem in *Menopomate* quoque contingere, sollicita et repetita inspectione confirmatum habeo.

Insuper massas laterales atlantis, ob brevitatem et figuram conicam, non facile cum processibus transversis commutare poteris, a quibus, praeter formam diversam, costarum quoque absentia luculentissime discrepant. Quin etiam monendum, processus transversos reliquarum vertebrarum[1]) binis radicibus tum ex laterali corporis vertebrae regione, quum ex basi arcus vertebralis enascentes, canali laterali satis amplo, quem anatomiae humanae cultores in vertebris colli probe norunt, et „*transversarium*" vocant, instructos esse, qui, uti de *Proteo* viginti abhinc annis demonstravi, vasorum sanguiferorum, arteriae utpote sic dictae vertebralis collateralis decursui inservit, quem canalem in atlante frustra quaeres, nisi foveam plane coecam, in posteriori facie massae lateralis obviam[2]), pro inchoato canalis transversarii absentis rudimento interpretari placeat.

Alius vero canalis, cujus nullum in reliquo vertebrarum ordine vestigium deprehenditur, atlanti proprius contigit, utpote, qui in externa vicinia foveae modo memoratae, ope foraminuli angustioris ortum sumit, et recta introrsum per atlantis substantiam osseam tendens, in canali vertebrali terminatur, cui arteriam advehit, in arteriam spinalem anteriorem s. imparem deferendam[3]). Arcus atlantis a reliquarum vertebrarum arcubus nullatenus differt, et simili modo, uti in his contingere solet, postrorsum processui spinoso humili et robusto (qui rectius tuberculi nomine insigniri possit), atque binis processibus articularibus posterioribus ortum concedit, antrorsum vero ejusdem muneris processus anteriores (qui Cl. Owenio „*zygapophyses*" audiunt) progerminat. Generalis in *Batrachiorum caudatorum* coetu regula poscit, processus articulares posteriores, anterioribus sequentis vertebrae, plana prorsus et horizontali superficie incumbere, ne ullam motui, ad latera inclinanti, noxam dare possint.

[1]) Tab. II. Fig. 1. lit. b, b, b.

[2]) Ibid. Fig. 7. lit. d, d.

[3]) Tab. II. Fig. 5. lit. c, c, et Tab. XI. Fig. 4. lit. i'.

§. 26. Atlas reliquorum Batrachiorum caudatorum.

Menopomatis atlas nullius a *Cryptobrancho* diversitatis accusari potest. In *Amphiumate*[1]) processum odontoideum atlantis longiorem video, quam in omnibus reliquis animalibus cognatis. Binis facieculis articularibus lateralibus praeditus est, modice convexis, et oblongis. Hisce facieculis ossa occipitalia lateralia congruos obvertunt sinus[2]), unde geminae articulationes enascuntur, propriis capsulis fibrosis ab articulationibus occipitalibus lateralibus distinctae. Apex processus odontoidei obtusus et quodammodo asper, cum rudimento minimo[3]) partis basilaris ossis occipitis, ope retinaculi fibrosi brevissimi colligatur. Longitudo processus odontoidei tanta est, ut foraminis occipitalis circumferentia inferior, quae hunc processum in se recipit, sinu profundiori excavari debuerit.

In *Siredone mexicano*[4]), processus odontoidei facies inferior cartilagine laevigatur, quae cum cartilaginibus processuum articularium anteriorum sine intervallo confluit.

In *Salamandra maculosa*[5]) processus odontoideus, modicae longitudinis, plagas geminas articulares, invicem separatas, offert, quae sese simili modo ad ossa occipitalia lateralia habent, ac de *Amphiumate* diximus.

In *Tritone cristato*[6]) et *alpestri* facies articulares processus odontoidei, cum superficiebus articularibus processuum transversorum atlantis confluunt.

Menobranchi lateralis processus odontoideus tuberculum perexiguum est[7]), nulla superficie articulari instructum, sed asperum, et posteriori margini ossis sphenoidei basilaris, qui simul marginem inferiorem foraminis occipitalis magni efformat, textu fibroso adstrictum.

In *Proteo* vero processus odontoideus[8]) fere disparet; quapropter processuum articularium atlantis anteriorum cartilagines mutuo confluerent, nisi tantillum textus fibrosi intercederet, cujus auxilio rudimentum

processus odontoidei cum margine inferiori foraminis occipitalis magni cohaeret.

Ex dictis clarum est, regulam generalem, a zootomis statutam: „*articulationem occipito-atlanticam Batrachiorum, ad geminos processus condyloideos restrictam esse*“ exceptionibus et modificationibus variis subjiciendam esse.

[1]) Tab. II. Fig. 8.

[2]) Tab. I. Fig. 4. lit. d.

[3]) Quod inter ambas partes condyloideas ita delitescit, ut auctorum attentionem hactenus effugerit.

[4]) Tab. II. Fig. 9.

[5]) Ibid. Fig. 10.

[6]) Ibid. Fig. 11.

[7]) Ibid. Fig. 12.

[8]) Ibid. Fig. 13.

§. 27. Reliquae trunci vertebrae.

Character anatomicus harum vertebrarum minime in processibus transversis costiferis quaerendus est. Binae anteriores enim vertebrae caudales itidem costis instruuntur[1]). Neque processuum spinosorum inferiorum defectum, tamquam notam earum distinctivam nominare licet, dum etiam vertebra caudalis prima, spina inferiori egeat[2]). Propterea citra generales qualitates vertebrarum notissimas, nihil profecto invenio, quod longa deducere virga, operae pretium foret. Longitudo cujusvis vertebrae trunci, decem circiter linearum est, quam mensuram anteriores vertebrae, ad decimam usque, non plane attingunt, posteriores vero, et pelvi proximae, tantillum excedunt.

Corpus vertebrae, a cylindro eatenus discedit, quatenus notabilis, in longitudinis medio praesens coarctatio, clepsydrae figuram in memoriam revocat, et in ventrali superficie crista longitudinalis mediana et tumidula prominet.

Processus transversi, validi, compressi et latiusculi, ad basim pro decursu arteriae vertebralis collateralis perforati, quidquam posteriora versus inclinati, sex linearum longitudinem parumper superant.

Processus spinosi, tubercula rectius dicendi, crassitie et robore processibus transversis potiores, altitudine vero multum inferiores, cartilagineo fastigio terminantur, quod si scalpello abstuleris, sinum osseum, cui haec cartilago impacta erat, vacuum invenies.

[1]) In *Menopomatis* semiadulti sceleto, quod ad manus mihi est, prima tantummodo vertebra caudalis, costarum accessione a reliquis discrepat. An ex consilio naturae ita res sese habeat, an culpa anatomica, nollem dijudicare.

[2]) In *Tritone cristato* prima et secunda vertebra caudalis hoc processu spinoso inferiori caret.

§. 28. Costae, earumque cum processibus transversis synchondrosis.

Costae vertebrarum trunci, basi latiori, corpore tereti, modice deorsum incurvo, et extremitate libera tumidula, instructae sunt, quae appendice cartilaginea brevissima tantillum elongatur.

Costa quarta longissima est, quae una cum cartilagine terminali pollicem efficit. Reliquae, eo magis gracilescunt simulque abbreviantur, quo magis ad pelvim accedunt, quo fit, ut ultima earum trium linearum mensuram vix ac ne vix quidem conservet.

Nonnullis costis, decimae utpote, decimae tertiae, decimae quartae, et decimae quintae, dextri lateris, tuberculum adnascitur[1]), deorsum spectans, quod modo exiguum, modo mediocre, modo satis magnum, vel in medio longitudinis eminet, vel ad cartilagineam costae extremitatem propius accedit, cum qua in decima sexta et decima septima costa confluit, eique justo majorem crassitiem impertitur. Ob talem formae et loci varietatem, hisce tuberculis *apophysium vagarum* nomen tribuere, non incongruum erit. Apophysium vagarum fortuitam praesentiam levioris momenti

rem esse ex eo concludere licet, quod in sinistro latere aliae atque aliae costae hoc ornamento gaudeant. Si musculorum insertioni inservirent, majorem constantiam iis convenire, necesse esset. Quae alia earum esse posset significatio, plane me latet. Si vero audacioribus conjecturis indulgere fas esset, apophyses vagas, illi tuberculo praegrandi analogas esse crederem, quod vertebrae sacralis costae proprium est, et ex cujus cacumine, ossis ilei ligamentum suspensorium enascitur. Forma, sedes, et directio hujus tuberculi, cum apophysi vaga comparati, talem affinitatem invito etiam obtrudunt animo.

Ceterum silentio praeterire nequeo, costas, cum processibus transversis, non articulationis interventu, sed vera *synchondrosi* copulari[2]), quae costam nullo alio modo, quam antrorsum et postrorsum moveri sinit. Qualicumque directione cartilaginem, utrumque os devincientem, incidere, costamque a processus transversi extremitate diducere coneris, nunquam cavitatis intermediae vestigium deprehendes. Rem curate et repetitis vicibus inspexi, semper tamen eodem cum negativo eventu. Nulla adest *articulatio.*

[1]) Tab. I. Fig. 1. 2.

[2]) Tab. II. Fig. 4. lit. d.

§. 29. Vertebra sacralis.

Vertebra vigesima secunda, cujus latis et valentibus processibus transversis os ilei suspenditur, *vertebrae sacralis* nomen per me habeat. Nulla alia re a genuinis trunci vertebris differt, quam robore dictorum processuum transversorum[1]), qui reliquorum crassitiem duplo superant. Haec vero crassities sensu verticali sumenda est. Sensu horizontali, differentia roboris non adeo in oculos cadit. Anterior et posterior facies valentissimi hujus processus transversi, lato profundoque sulco caelatur, qui per longitudinem processus excurrens, duplicis radicis coalescentiam prodit.

Vertebra sacralis suas quoque habet costas[2]), quae robore et crassitie reliquis palmam praeripiunt, iis tamen longitudine cedunt.

Hae costae, uti serius dicturi sumus, ossa ilei sustentant.

Apophysis illa *vaga,* cujus paullo supra (§. 28) memoriam injecimus, in vertebrae sacralis costa maxime conspicua est, et tota quanta illius ligamenti robustissimi et semicartilaginei insertioni inservit, cujus ope os ilei costae pelvicae affigitur.

[1]) Tab. VI. Fig. 1. lit. f, f.

[2]) Ibid. lit. g, g.

§. 30. Vertebrae caudales.

(Tab. II. Fig. 3.)

Remigii officium, caudae concreditum, processuum spinosorum, longitudine et robore insignium, praesentiam requirit.

In *Salamandris terrestribus,* quae nunquam cauda sua pro remigio utuntur, processuum spinosorum superiorum et inferiorum vix vestigia supersunt.

Excepta prima, reliquae vertebrae caudales, processus spinosos inferiores gerunt, qui, a secunda usque ad binas ultimas, longitudine sensim sensimque decrescunt[1]). Ultima et penultima hoc processu carent. Jam in trunci vertebrarum inferiori regione, passim foveolam longitudinalem observare licet, quae carinam, hoc loco praesentem, in duo quasi labia dirimit. In vertebra sacrali, nec non in prima caudae vertebra, quibus processus spinosus inferior nullus contigit, haec fovea spatiosum format sinum, labio duplici laterali definitum. Haec labia in secunda vertebra caudali repentine in altum elevantur, crurum speciem nanciscuntur, mutuo connivent, et in unam apophysim longam atque medianam coalescunt. Processum itaque spinosum inferiorem constituunt, cujus perforata

basis arteriam venamque caudalem custodit. Maxima horum processuum longitudo, qualis secundae et tertiae vertebrae competit, undecim lineas aequat.

Nonnullis hisce processibus foramen, non spernendae magnitudinis, proprium est[2]), in antico eorum margine obvium. Aliis hoc foramen deest, aliis cum foramine intercrurali baseos confluit, aliis duplum est, quin imo triplex occurrit. De foramine nutritio agi, palam est.

Processus spinosi superiores, inferioribus breviores, atque etiam multo fortiores sunt. Longitudo eorum, minus rapide decrescens, causa est, quod quindecim extremis caudae vertebris, processus spinosi superiores et inferiores, aequali longitudine praediti insideant. Utrumque processuum spinosorum genus, in cartilaginem terminalem, ossis foveolae impactam, fatiscit. A sexta tamen vertebra ad ultimam usque, cartilago terminalis non solum extremum apicem processus spinosi superioris sibi vindicat, sed, per totam processus axim, sese usque in canalem spinalem continuat. Idem de processibus spinosis inferioribus, ab octavo usque ad vigesimum quartum, dictum sit. Quin imo, in quindecim posticis vertebris, ob cartilaginis centralis fatiscentiam, processus spinosi per totam longitudinem cavi deprehenduntur, et stylum anatomicum graciliorem facile admittunt. Est etiam, quod processus articulares posteriores vertebrae caudalis tertiae, ad sextam usque, a processu spinoso superiori ita absorbeutur, ut hujus processus alas laterales efformare videantur.

Processus transversi, quinque solum vertebris anterioribus caudae competunt. In prima et secunda vertebra, costam geminam sustinent. In sextae vertebrae latere dextro, nullus prostat processus transversus. In sinistra tamen facie ejusdem vertebrae, styliforme ossiculum, tamquam ultimum processus transversi evanidi rudimentum, deprehenditur. Canalis transversarius in vertebra quarta, quinta, et sexta, plane desideratur.

Processus articulares anteriores et posteriores, octo tantum prioribus caudae vertebris proprii sunt. Vertebra nona processum hujus nominis

posteriorem sinistrum perdit, dextro superstite. Vertebra decima solo anteriori dextro processu articulari gaudet, reliquis tribus absentibus. In illis vertebris, quae post decimam veniunt, omne processuum articularium genus prorsus exulat.

Ultimae decem vertebrae caudales, a prototypo perfectae conformationis, mirum in modum aberrant. Arcus nimirum superiores et inferiores habitum irregularem assumunt, symmetriam lateralem perdunt, processulos varios difformes hinc inde emittunt, et a notissimo vertebrarum habitu ita abludunt, ut rem figuris potius[3]), quam verbis exponere, satius mihi visum fuerit.

Ultima et penultima vertebra, praeter corpus, nullum possident attributum vertebrae. Corpus insuper minime solidum, sed tubuliforme, quale tertiae et quartae quoque ante ultimam vertebrae, proprium est. Canalis, qui per congressum harum vertebrarum enascitur, filum cartilagineum in se recondit, in quo chordae dorsalis cartilagineae rudimentum superstes facile agnoveris. Ne autem cuidam suspicio sese obtrudat, hanc chordam dorsalem embryonis, in adulto animali superstitem, corporis incremento, quoad longitudinem nunquam terminando, favere. In hoc enim casu vertebrae decem ultimae, succedanearum vertebrarum continuata accessione, a caudae extremo apice, magis magisque antrorsum migrarent, ut denique mediam, vel mediae saltem vicinam caudae provinciam, occupare deberent, ubi vero tales, mancae et deformes vertebrae, ob arcus superioris et inferioris defectum, medullae spinali, et vasis caudalibus, nulli tutelae esse possent. In *Menopomate Alleghaniensi,* cujus longitudo sesquipedem excedit, et in alio specimine multo juniori, cujus longitudo octo pollices aequat, plane idem vertebrarum caudalium irregularium numerus occurrit.

[1]) *Menopomatis* quoque vertebra caudalis prima, processu spinoso inferiori destituitur. In *Tritone* et *Salamandra,* prima et secunda caudae vertebra, — in *Proteo, Menobrancho,* et *Siredone,* tertia etiam hoc processu caret. In *Amphiumate,* vertebra cau-

dalis prima et secunda, nullum offerunt processum spinosum inferiorem; — tertia, quarta, quinta, sexta, et septima, crura inferiora quidem habent, sed disjuncta, quae in octava vertebra arcum (processum spinosum) inferiorem formare incipiunt.

[2]) Tab. II. Fig. 3. lit. c, c, c.

[3]) Tab. XIII. Fig. 1.

§. 31. Spondylarthroses.

Duplex articulationum genus adumbrandum potius, quam describendum venit, utpote articulationes, quibus *corpora* et *zygapophyses* vertebrarum mutuo committuntur.

Corpora vertebrarum ope cartilaginis intervertebralis conjunguntur, quae vero nequaquam, uti in calidi sanguinis animalibus esse solet, discum aemulatur, sed conum duplicem exhibet. Vertebrarum corpora enim non planis superficiebus coaptantur, sed conicam, atque profundissimam cavitatem, in piscium classe anatomicis notissimam, sibi mutuo obvertunt, unde cavitas biconica emergit, cono duplici cartilaginis intervertebralis hospitando aptissima[1]). Haec cartilago intervertebralis, mediocri sinu excavata deprehenditur, cujus forma itidem conica est, et cujus antrum humore aqueo, parum gelatinoso, irrigatur. Modicus hujus antri ambitus, notabilem cartilaginis crassitiem superstitem esse sinit.

Sectio transversa cartilaginis, easdem lineas concentricas obtutui offert, quas in laminis fibro-cartilagineis discorum intervertebralium hominis abunde noscimus. Orbis orbem premit.

Tanta est sinuum conicorum in singulis vertebris profunditas, ut apices eorum, a congressu et confluxu mutuo, nonnisi tenuioris lamellae osseae interventu arceantur.

Processuum articularium syzygia sicco pede transiturus, id tantum moneam, ultimam hujus ordinis articulationem, quae octavae vertebrae

caudali competit (cum binis praecedentibus), cartilaginibus interarticularibus praeditam esse, cujus vestigium etiam in tertia ante ultimam deprehendo[2]).

[1]) Tab. II. Fig. 7.

[2]) Tab. II. Fig. 3. lit. a, a.

CAPUT QUARTUM.

EXTREMITATES.

§. 32. Extremitas anterior. Scapula.

(Tab. V. Fig. 1.)

Membrum pectorale a *Menopomatis* typo, nullo discrimine graviori differt. Prima ejus partitio, quae nostratibus *Schultergürtel* audit, maxima parte cartilaginea est, et nihil ossei continet, praeter scapulam, basi latiori praeditam, et angustiori productione in altum elatam. Hujus scapulae osseae ambitus, trium cartilaginum accessione ampliatur. Prima cartilago verum scapulae osseae additamentum est, sursum directum. Barbaro nomine neotericis *suprascapula* appellatur. Secunda cartilago, ab osseo scapulae fundamento, antrorsum et modice introrsum tendens, *claviculae* vices (absque officio) gerit. Ita saltem communis auctorum sententia vult. Tertia, eodem loco edita, introrsumque directa, lata, plana, semicirculari margine definita lamina est, quae (de dextra loquor) sinistram ita transgreditur, ut eam fere integram obtegat. Analogiarum morphologicarum ingeniosi amatores, ne dicam venatores, hanc vastam cartilaginem *ossi coracoideo* aequivalere, contendunt. Amplitudo ejus, in longitudinem et latitudinem, ultra pollicem et dimidium patet.

Nulla harum trium eartilaginum eerto et definito limite eircumseribitur, sed potius sensim sensimque in fibrosam texturam fatiseit, quae eum museulorum vicinorum aponeurosibus, hue delatis, intimum init eonsortium, quin imo, uti in sinistra eartilagine eoracoidea bene vidi, ad membranaceum eordis amictum efformandum contribuit.

§. 33. Rudimentum sterni.

Angulus, qui inter utramque laminam coracoideam postrorsum patet, cartilagine satis magna, sed irregulari et angulosa obsidetur, quam pro *sterno* habendam esse, extra omnem dubitationis aleam versatur[1]). Crista enim longitudinalis, quae inferiorem superficiem hujus eartilaginis secat, in lineam albam immediate eontinuatur. Margo ejus posterior platysmata museularia abdominis inserta sustentat; margo vero anterior, eum posteriori cartilaginis eoraeoideae dextrae margine, textus fibrosi eopiosi auxilio conjungitur. Asymmetricam totius eartilaginis figuram tali interpretationi minime obversari, nemo erit, qui non intelliget. Figurae citatae attenta inspectio, laconicae descriptionis brevitati supplemento erit.

In *Menopomate* et *Siredone* similis eartilago seutiformis, sterni vices gerit.

[1]) Tab. V. Fig. 1. lit. e.

§. 34. Brachium et antibrachium.

Cavitas glenoidalis, quae humeri eaput reeipit, acetabuli pelvici vera imago est. Ineisura enim profunda, limbi eartilaginei segmentum inferius dividit, et fundus cavitatis, laeunam[1]) offert, non cartilagineam, sed membrana fibrosa oeelusam. Ea fundi pars, quae supra hane lacunam est, ad scapulam pertinet, quae vero infra lacunam jacet, ad cartilaginem

coracoideam spectat. Neque ligamenti teretis reliquiae desunt[2]), dum ex sinu, in regione superiori capituli humeri exsculpto, lacertus fibrosus, non quidem ad lacunam modo commemoratam, sed ad superiorem ambitum cavitatis glenoidalis tendat. Hoc ligamentum, latiusculum potius quam teres, non omni ex parte liberum et specillo ambiendum, superne cum capsula fibrosa coalescit.

Caput humeri, uti caput femoris, ellipticae potius quam sphaericae[3]) figurae, totum quantum cartilagineum[4]), inferne in cristam producitur[5]), cujus rotundata acies, incisura limbi articularis excipitur, in qua securo labitur motu, si brachium elevatur vel deprimitur. Cristae cartilagineae acies, infra capsulae articularis insertionem humeralem, cum margine libero processus vastioris[6]) confluit, qui penes capitulum deorsum protuberat, et musculis brachium, flectentibus et adducentibus, tutam firmamque insertionis basim praebet.

Inferior brachii extremitas, penitus cartilaginea, trochleam repraesentat[7]), quam ulnae radiique epiphyses superiores amplectuntur. Hae enim ita configuratae sunt, ut, simul sumptae, incisuram sigmoideam constituant, quae trochleam excipit. Anterior trochleae pars, quae radio correspondet, in colliculum sphaericum elevatur, circa quem radii capitulum motum suum rotatorium absolvit, cujus facultate ulna penitus destituitur. Patella cubitalis nulla.

Radius et ulna[8]) solito more sese invicem habent. Radius, etiamsi ulna quidquam brevior, tamen magis versus carpum producitur, ita ut superficies articulares inferiores utriusque ossis, non in uno eodemque plano horizontali sitae esse possint, sed radius ulnam trium linearum altitudine excedat.

[1]) Tab. V. Fig. 3. lit. b.

[2]) Ibid. lit. d.

[3]) Cum capitulo ossis metatarsi humani apte comparari potest.

[4]) Ne ejusdem rei repetitione, lectoris patientiam nimium fatigem, semel dixisse sat esto, omnium ossium longorum extremitates, *mera cartilagine* constare.

[5]) Ibid. lit. c′.

[6]) Ibid. lit. c″.

[7]) Tab. V. Fig. 1. lit. f″.

[8]) Ibid. lit. g, h.

§. 35. Ossa manus. Metacarpi et phalangum anarthrosis syndesmotica.

(Tab. V. Fig. 1.)

Ossa carpi, uti in homine, octo numerantur, iisdemque nominibus commode distingui possunt. Ad unum omnia, plane *cartilaginea* sunt, ideoque mollia et succulenta. In siccatis sceletis, in unam confluunt laminam cartilagineam, absque ullo singularum cartilaginum discrimine[1]). Turba cartilaginum carpi, in duas series disponitur, quarum quaevis quatuor constat elementis. Cartilago *scaphoidea* et *lunata,* radio contigua est; — *triquetra* et *pisiformis* ulnae. Ob inaequalem radii et ulnae longitudinem, prima carpi series angulum formare debet. Cartilago lunata reliquas magnitudine vincit. Cartilago triquetra partim cum radio, partim cum ulna in contactu versatur, simulque ita sita est, ut inter inferiores extremitates radii atque ulnae, cunei adinstar intrusa haereat, cujus praesentia mutuum contactum horum ossium vetat.

Capsulae, quibus cartilagines primae seriei cum secunda, et cum ossibus antibrachii devinciuntur, admodum laxae, flexionis et extensionis magnam libertatem admittunt. Ligamenta vero, quibus cartilagines unius seriei invicem copulantur, stricta et fortia, motum reciprocum valdopere limitant. In secunda serie, cartilago *multangula major,* magnitudine reliquis ultra modum cedit, inter quas *multangula minor,* facile principatum tenet. Ideo cartilago multangula major, sustinendo pollicis metacarpo impar, multangulae minoris partem contiguam, ad hoc munus absolvendum, in

auxilium vocat. Cartilago multangula minor metacarpum indicis gestat, *capitata* vero et *hamata* digitum medium et annularem sibi vindicant. Digitus minimus in manu tetradactyla exulat. Cartilagines carpi, tum inter se, quum etiam cum antibrachio, veris et genuinis articulationibus committuntur. Articulatio tamen, quae inter cartilaginem scaphoideam et multangulam majorem est, et vicina alia, quae multangulam majorem cum minori conjungit, pusillam tantum cavitatem offerunt, primario conjunctionis officio, textui fibroso demandato. — Notari porro meretur, inter cartilaginem triquetram et pisiformem, sinum parvulum contineri, qui in canalem producitur, a regione manus dorsali ad volarem conducentem. In §. 67. arteriam commemorabimus, quae per hunc canalem ad dorsum manus ascendit.

Metacarpi quatuor ossa, complanata, in medio longitudinis coarctata, ad utrumque finem vero propemodum tumidula, juncturis minus obsequiosis, secundae carpi seriei adligantur. Forma eorum phalanges aemulatur, quibus tamen longitudine potiores sunt.

Pollici, indici, et digito annulari, duo tantum phalanges conveniunt, — digito medio vero tres. Metacarpi et digitorum ossa, epiphysibus cartilagineis perennibus praedita sunt. Figuram primam tabulae quintae evoco, ut verborum parcitati succurrat.

Magnum et gravissimi momenti discrimen, quod sceletographorum attentionem hactenus subterfugit, in eo latere reperi, quod neque inter carpum et metacarpum, neque inter metacarpum et digitorum phalanges, *articulationes verae* occurrunt, sed ossium dictorum coagmentatio, *sola substantia fibrosa,* absque ullo cavitatis articularis vestigio, efficiatur. Talem conjunctionis modum, *anarthrosin syndesmoticam* nominare volo. Costarum cum vertebris articulationes, quas in synchondroses degenerare vidimus (§. 28), *anarthroses synchondroticae* apte nuncupari possunt. — Anarthroses variae, in *Cryptobranchi* manu inventae, me induxerunt, reliquorum quoque *Batrachiorum urodelorum* manus accuratiori examini subjicere. Quae

in hac sparta difficili, atque obiter ab anatomicis perlustrata, enodare potui, sequentes §§. enarrant. Similes ossium pedis juncturas commemorandi, serior locus et occasio veniet.

[1]) Schlegel aït (op. cit. pag. 133): „Toutes les deux *(Salamandra maxima* et *Salamandra fossilis)* sont dépourvues d'os métatarsiens et métacarpiens, à la place desquels on voit une masse cartilagineuse, absolument comme dans les *Protées.*" De cartilaginibus carpi nihil habet. Metacarpum vero et metatarsum cum phalangibus digitorum confundit. Van der Hoeven expresse dicit: „Une lame cartilagineuse tient lieu de carpe et de tarse" (lib. cit. pag. 8.)

§. 36. Ossa manus Menopomatis.

(Tab. V. Fig. 2.)

In *Menopomatis Alleghaniensis* membro anteriori, notabile a *Cryptobrancho* discrimen non occurrit. Ossa et laminae cartilagineae, quae scapulam, claviculam, processum coracoideum, atque rudimentum sterni repraesentant, magnitudinis imminutae ratione habita, apprime cum gentili japonico concordant. Solummodo foramen, quod inter cartilaginem clavicularem et coracoideam superest, majori gaudet ambitu, et in fissuram producitur, antrorsum introrsumque excurrentem, cujus praesentia regionem cartilaginis clavicularem et acromialem melius disterminat.

Os humeri, radius atque ulna, et horum ossium epiphyses cartilagineae, nihil novi offerunt.

Principalis differentia in carpo residet, qui septem solummodo cartilaginibus constat. Cartilago enim, quae ossi multangulo majori analoga est, et cujus parvitatem jam in *Cryptobrancho* commemoravimus, cum cartilagine scaphoidea perfecte coalescit, quo fit, ut inter radium et metacarpum pollicis, unica solum cartilago interjaceat, quae, una cum dimidia parte cartilaginis multangulae minoris, metacarpum pollicis fert. Cartilago lunata omnium maxima est. Canalis arteriosus carpi, eodem ac in

Cryptobrancho loco, situs est. Digitorum et phalangum numerus plane idem.

Articulationes metacarpo-phalangeae, et interphalangeae omnes, in syndesmoses veras versae, absque minimo cavi articularis vestigio.

§. 37. Ossa manus Amphiumatis.

(Tab. V. Fig. 4.)

In *Amphiumate tridactylo* extremitates anteriores et posteriores adeo gracilescunt, ut in ridiculas fere appendices degeneratae appareant, quae nec corporis molem sustentare, neque ejus motum natatorium facilitare possunt. Nihilominus tamen ex consuetis partibus constant, quarum prima, scapulae et claviculae correspondens, tota quanta cartilaginea est, sola scapulae basi quodammodo ossificata. Brachium et antibrachium *Menobrancho* similia, sed multo graciliora.

Carpus quatuor constat cartilaginibus. Prima, quae radium attingit, pro parte pollicem fert. Secunda, ulnae contigua, omnium maxima, nullum sustentat digitum. Tertiae digitus medius innititur, et pars pollicis. Quarta, minima, digitum minimum (tertium) gestat. Subtilissimae revera hae cartilagines sunt, et aegre cognoscendae. Id vero mihi, repetito saepius labore constat, cartilagines neque inter se, neque cum ossibus antibrachii, neque cum basi digitorum, per articulationes conjungi, sed *syndesmoseos* regulam per omnem carpi ambitum vigere. Quod Schlegelius de *Salamandra maxima* effatus est: ossa metacarpi nimirum abesse, de *Amphiumate* optimo jure asseri potest. Nil nisi phalanges video, quarum tres pollici et digito medio, duo vero digito minimo contigere. Articulationum interphalangearum locum juncturae fibrosae tenent.

§. 38. Ossa manus Salamandrae.

(Tab. V. Fig. 6.)

In *Salamandra maculosa,* condyli inferiores brachii, inaequalem offerunt magnitudinem. Ille, qui capitulum radii tangit, altero, qui ulnam respicit, duplo major est. Sulcus, condylis interpositus, olecranon ulnae excipit. Inferior radii extremitas, ulna duplo latior.

Carpus partim ossibus veris (5), partim cartilaginibus (2) construitur. Cartilagines duo, os scaphoideum et multangulum majus imitantur. Ossi lunato non in prima carpi serie locus assignatur. Os triquetrum et pisiforme in unum fabaeforme confluunt ossiculum, quod cartilagini scaphoideae contiguum evadit, quapropter os lunatum, ex prima serie carpi, paullo profundius descendere cogitur, ita ut inter primam et secundam seriem carpi situm sit. Os triquetro-pisiforme, quod inter reliqua principatum tenet, a regione dorsali ad volarem, canaliculo perforatur, de cujus usu §. 67. agit.

Secunda series carpi os lunatum semicirculi instar circumdat. Multangulum minus, capitatum, et hamatum, ossa genuina sunt, quibus digitus secundus, tertius, et quartus innititur. Multangulum majus (cartilagineum), cum adjacente parte ossis multanguli minoris, pollicem fert.

Inter articulationes, quae ossa carpi inter se, et cum metacarpo conjungunt, sequentes depereunt, et in syndesmoses convertuntur:

1. Articulatio inter cartilaginem multangulam majorem, et metacarpum pollicis.

2. Articulatio inter os hamatum, et metacarpum digiti minimi (quarti).

Pollici una phalanx, indici duo, digito medio tres, digito minimo duo phalanges competunt. Phalanges inter se, et cum ossibus metacarpi, textu fibroso conjunguntur.

§. 39. Ossa manus Tritonis.

(Tab. V. Fig. 5.)

In *Tritone cristato et alpestri* carpus, in quo nihil cartilaginis deprehenditur, septem ossibus contexitur, quae triplici acie instruuntur. Prima acies os scaphoideum et triquetro-pisiforme continet, quod os praegrande, canale arterioso perforatur. Secunda acies os multangulum majus et lunatum ostendit, — tertia series multangulum minus, capitatum, et hamatum. Multangulum minus basis est, qua ossa metacarpi pollicis et indicis fulciuntur. Metacarpus digiti medii, ossi capitato insistit, — metacarpus digiti minimi (quarti) hamato. Multangulum majus et lunatum itaque a pedamento metacarpi excluduntur.

Digitus medius tres phalanges habet, reliqui duas. Articulationes verae ubique adsunt, exceptis, ni fallor, juncturis carpo-metacarpeis.

§. 40. Ossa manus Protei.

(Tab. V. Fig. 8.)

In *Proteo anguineo,* etiamsi *Amphiumate* multo minor sit, extremitas anterior quidquam melius ac in *Amphiumate* evoluta apparet. Sola scapulae basis ossea est, — cartilago clavicularis, longa, lanceolata, — cartilago acromialis ovalis. Ossis humeri epiphysis inferior, quintam totius ossis partem efficit. Eadem epiphysis radii et ulnae, adhuc longior.

Quantum in re adeo minuta et intricata videre potui, carpus tribus cartilaginibus exstruitur. Una radio correspondet, cum quo per syndesmosim strictissimam copulatur. Altera ulnae, et pro parte radio contermina est, cum quibus ossibus genuinam init articulationem. Tertia cartilago, praecedentibus per textum fibrosum adhaerens, digitum secundum et tertium gestat, nec non partem pollicis, cujus basis etiam cartilagini primae innititur. Ossa metacarpi, uti in *Amphiumate,* desiderantur. Digi-

tus primus et secundus tres phalanges habent, tertius duas. Articulationes phalangum in syndesmoses transformatae.

§. 41. Ossa manus Menobranchi et Siredonis.

(Tab. V. Fig. 9 et 7.)

Menobranchus lateralis id sibi privum habet[1]), quod carpus, totus quantus cartilagineus, sex solummodo cartilaginibus constet. Ad evitandam nimiam verborum latitudinem, breviter dicam, formam carpi cartilaginei in eo a *Tritonis* typo osseo deviare, quod cartilago hamata et capitata in unam cartilaginem confluunt, quae digitum tertium et quartum fert. Inde est, quod loco septem cartilaginum carpalium, sex tantum supersint. Nullibi syndesmosim vidi, exceptis articulationibus interphalangeis ultimis (et penultimis?). Phalangum numerus cum *Tritone* quadrat.

Siredonis mexicani membra anteriora, quoad ossa, aeque bene ac in *Menobrancho* exculta, neutiquam vero musculis adeo torosis praedita deprehenduntur. Gracilia itaque, et, magnitudinis animalis ratione habita, satis longa sunt, ut *Tritonum* membris anterioribus similia evadant. Cartilago acromialis dextra a sinistra obtegitur (quod etiam in *Menobrancho* locum habet). Cartilagini acromiali sinistrae, rudimentum sterni cartilagineum, postrorsum adhaeret. Brachium et antibrachium *Tritoni* simillima, ea tamen cum exceptione, quod cartilaginea epiphysis inferior radii, radio ipso duplo angustior sit, simulque adeo longa, ut, qui festinanter rem inspexerit, cartilaginem scaphoideam ante oculus versari facile crederet.

Carpus octo cartilagines continet. *Scaphoidea* cum epiphysi radii inferiori articulatur. *Triquetra*, pene epiphysim, ipsam radii osseam columnam attingit; *pisiformis* in ulnae capitulo cartilagineo residet. *Lunata,* ex agmine primo carpi exclusa, inter scaphoideam et hamatam sita est. *Multangula major* pollicis metacarpum non fert, qui potius, una cum

metacarpo indicis, *multangulae minori* commissus est. *Capitata* et *hamata* cartilago, metacarpum tertium et quartum sustinent. Metacarpus et phalanges digitorum, genuina ossa sunt. Numerus ossium, huc pertinentium, idem ac in *Tritone* est. Ubique locorum veras articulationes adesse cognovi, ipsis ultimis digitorum phalangibus non exceptis.

[1]) Structura extremitatum in genere cum *Tritone* concordat.

§. 42. Extremitas posterior Cryptobranchi. Pelvis.

(Tab. VI. Fig. 1.)

Hanc sceleti provinciam ingredientes, primo de pelvi sermonem faciamus. Cingulum pelvis, maxima ex parte cartilagineum, notissima ossium triga componitur, quorum proprietates perfunctorie recenseam. *Ileum,* totum quantum fere osseum, superne altitudinis augmentum capit cartilaginis accessione, cujus ope intimum init cum costa vertebrae sacralis connubium. Praecipue ea costae pars, quae inter caput et apophysim (quam supra *vagam* appellavimus) interjacet, huic connubio ligamentoso impenditur.

Figura ilei scapulam imitatur, dum ex arctiori basi, in latiusculam coronidem assurgit. Basis ilei superiorem acetabuli parietem format. Posterior hujus cavi plaga *ischio* debetur, ita tamen, ut eo loco, quo ambo ossa conveniunt, incisura latior pateat, quae similem femoris processum, ac in brachio deprehendimus, amplexu suo fovet, eique itum reditumque permittit, si femur antrorsum vel postrorsum movetur.

Anterior atque internus acetabuli ambitus, ex integro cartilagineus, ad magnam illam, unam et indivisam cartilaginem scutiformem pertinet, quae figurae quadrangularis, crassitiei et firmitudinis insignis, pelvis arcum inferne claudit. Aversa hujus cartilaginis medianae, imparis, et largissimae superficies, crista longitudinali in plagas geminas laterales

dispescitur, quarum quaevis foramine ampliori, vasis nervisque obturatoriis destinato, pertunditur. Posterior cartilaginis margo, cum osse ischii genuino arctissime cohaeret, simulque lingulam filiformem, cunei adinstar, inter utramque coxendicem intrudit. Anteriori cartilaginis margini, epiphysis, pariter cartilaginea, insidet, quae eandem cum cartilagine pelvis impari latitudinem habet, gracilitate vero et teneritudine ab ea differt. An haec nostra impar cartilago pelvica, ossibus pubis solis, inter se coalitis, an vero etiam ossis ischii cartilagineae prolongationi aequiparanda sit, vana et irrita foret disputatio. Qualemcumque significationem eidem tribuere zootomorum ingeniis placeat, obscuram per se rem, clariorem inde non reddi, certum est. Analogiae nimis avide quaesitae, plerumque luminis parum, multum vero ambiguitatis talibus argumentis afferunt. Quomodocumque sit, ex anteriori cartilaginis ancipitis margine, cartilago ypsiloides antrorsum excrescit[1]), cujus crus medium longum, robustum atque teres, in duo crura plana et latiora divergit, quam fabricam, in aliis quoque hujus stirpis animalibus vulgarem, rectius cum sterno abdominali ejusque accessoriis, quam cum osse marsupiali contuleris (ut nonnullis visum erat). Ypsiloidis cartilaginis crura, antrorsum directa, et musculis abdominalibus immersa, forma et magnitudine inter se discrepant. Crus enim dextrum, sinistro longius atque latius, in tres lacinias fissum apparet, quae in crure sinistro omnino desunt. Non de errore anatomico agi, benevolus lector mihi credat velim.

[1]) Tab. VI. Fig. 1. lit. e.

§. 43. Femur, tibia, et fibula.

(Tab. VI. Fig. 1 et 2.)

Caput femoris, capitulo humeri simillimum, globosam, quae ipsi vulgo convenit formam, in ellipticam vertit, condylo occipitali humano non absimilem. Consimilis acetabuli sinus, hunc condylum femoris ob-

longum ita in se recipit, ut de motibus, quibus enarthrosis cotyloidea de regula apta est, adductio tantum et abductio, nec non flexio atque extensio supersint, — rotationi vero nullus omnino locus concessus sit.

Ex superiori capituli femoris circumferentia, ligamentum latum satisque robustum, ad acetabuli incisuram tenditur, quod cum ligamento terete femoris humani comparari potest, etiamsi cavum articulare non saltu libero emetiatur, sed capsulae articulari intime adhaereat.

Trochanterum unus tantum superest, minor nempe, qui musculos flexores et adductores recipit. Trochanteris majoris vestigium plane deest. Longitudo femoris, humeri longitudini quidquam cedit. Roboris nullum discrimen animadvertitur.

Inferior femoris epiphysis, in latiorem explicatur laminam transversalem, cujus diameter longus, cum eodem capituli femoris diametro, rectum angulum efficit. — Patella nulla.

Tibia et fibula ossibus antibrachii simillimae sunt, iisque non multum potiores. Utriusque ossis superiores solummodo epiphyses, syndesmoseos ope junctas invenio. Inferiorum epiphysium contactus, ob ossis tarsi secundi molem, cunei adinstar inter utramque epiphysim intrusam, excluditur.

§. 44. Agonarthrosis.

Insolita, inaudita, ne dicam incredibilis res est, *articulationem genu nullam existere,* sed femur cum tibia atque fibula, *ope massae ligamentosae intercalatae* conjungi. Quaecumque enim incisionis directione, cavum articulare aperire studuerim, nil nisi fibrarum, in massam ligamentosam, densam et summopere elasticam, congredientium, congeries scalpello obviam venit. Omnem laboris festinantiam et incuriam repudians, verum ajo, ut quam verissimum, *Cryptobrancho Japonico* nullam articulationem genu, a natura datam esse, quam rem, sane curiosissimam, *agonar-*

throseos nomine insignire volo. Ne vero justo altiori supercilio, incredulus lector, hoc nostrum assertum suscipiat, et de errore castigando, non de facto anatomico agnoscendo agi sibi forsan persuadeat, mecum perpendat, articulationes omnes, in primis vitae embryonicae stadiis, *synchondroses* solidas fuisse, in quibus serius cavitas minutissima oboritur, quae pedetentim volumine increscit, et cartilaginem primitivam ita quasi absorbet, ut, praeter cartilagines articulares (et meniscoideas), nullum ejus residuum supersit. Hunc processum arthrogeneseos in *Cryptobrancho* omnino non contingere, persuasum habeo, eumque etiam in aliis *Batrachiis urodelis* solummodo inchoari, *Menopoma, Amphiuma,* et *Salamandra* confirmant, quorum gonarthrosis, magnam syndesmoseos primitivae partem, per omne vitae spatium conservat. In *Menopomate* cavum articulationis genu minimum est, et inter condylum femoris externum et caput fibulae situm est, dum condylus femoris internus, cum tibia, syndesmoticam unionem adhuc superstitem offert. Certus sum, ligamenta cruciata, quae jam in *Batrachiis caudatis* apparere solent, syndesmoseos primitivae reliquias esse. Quodsi vero animo reputem, quam aegre genua animalium dictorum moveantur, et quam parum elateris, motibus cruris concessum sit, articulationis genu in syndesmosim partialem vel totalem conversio, multum insoliti perdit, imo etiam scopo physiologico apprime correspondet.

§. 45. Ossa pedis Cryptobranchi.

(Tab. VI. Fig. 2.)

Coetus ossium tarsi, carpo simillimus, hujus ad exemplum, naturam osseam recusat. Decem numerantur frusta cartilaginea polyëdrica, de quorum significatione, et cum carpi cartilaginibus analogia, dubium et anceps haeret judicium. Situs eorum aptissime mihi ita definiendus videtur, ut octo frusta, in orbem disposita, reliqua duo tamquam centrum

ambiant. Alio modo, cartilaginum tarsi turbam, in triplicem seriem dispositam dicere posses, quarum prima tres, tertia quinque, media vero duas solummodo cartilagines congregatas habet.

Prima series tibiae atque fibulae, tertia metatarso contigua est. Secunda series (media) ab omni, vel cum crure, vel cum metatarso, contactu excluditur. In serie prima, prima cartilago tibiae, tertia fibulae, media vero utrique cruris ossi contigua est, simulque iisdem tam alte interjicitur, ut nullus horum ossium inter se contactus concedatur. In carpo *Cryptobranchi,* cartilaginem triquetram sese simili modo ad radium et ulnam habere vidimus[1]). Secunda atque tertia cartilago primae seriei, reliquis longe majores, os tali et calcanei in memoriam revocant, dum utrique cartilagini sinus vel hiatus, a dorso pedis ad plantam conducens intersit, qui in homine *sinus tarsi* appellatur, et massa ligamentosa obturatur, in *Cryptobrancho* autem partim ligamentis oppletur, partim arteriae pedis dorsalis decursui viam sternit (§. 66).

Secunda series (cum prima cartilagine primae seriei) ossi scaphoideo aequivalet, tres vero priores cartilagines seriei tertiae, ossa cuneiformia repraesentant. Ultima et penultima cartilago ossi cuboideo, in duas partes diviso, correspondent. Ita fit, ut unusquisque metatarsus, a primo ad quintum, suae innitatur cartilagini tarsi, halluce solo excepto, qui non solum a prima cartilagine cuneiformi fertur, verum etiam cuneiformis secundae maximam partem sibi arrogat. Frustulum cartilagineum, externo tarsi margini appositum, cartilago sesamoidea musculi peronei esse videtur[2]). Cartilaginum tarsi numerosa cohors, inter se, arthrodiis genuinis connectitur, quae, ob motus concessi parcitatem, ad amphiarthroseos naturam vergunt. Ni fallor, prima primi ordinis cartilago, cum prima tertii ordinis, connubium ligamentosum celebrat.

Quinque ossa metatarsi, quoad formam, cum ossibus metacarpi congruunt, quoad magnitudinem vero et crassitiem, illis parum quid praecellunt. Bases horum ossium cum cartilaginibus tarsi, quibus innituntur,

ope syndesmoseos, qualis in metacarpo visa fuit, conjunguntur. Metatarsus hallucis, reliquis brevior est.

Digiti pedis quinque prostant. Digitus primus, secundus, et quintus, duabus phalangibus, tertius vero (qui reliquis longitudine, etiamsi non multum praevalet), et quartus, tribus phalangibus constat.

Articulationes metatarso-phalangeae et interphalangeae desunt, et vicaria syndesmosi resarciuntur, uti in manu contingere diximus.

[1]) Tab. V. Fig. 1. num. 3.

[2]) Tab. VI. Fig. 2. num. 11.

§. 46. Ossa pedis Menopomatis et Amphiumatis.

(Tab. VII. Fig. 1. et Fig. 4.)

In *Menopomate* inter tibiam et tarsum partim vera articulatio, partim syndesmosis adest. Fibulae extremitas inferior, pro parte solum, cum tarso articulatur, altera parte, quae in apicem cartilagineum obtusum desinit, libere extrorsum prominente[1]). Ceterarum pedis partium numerus et configuratio, a *Cryptobrancho* non discordant. Cartilago sesamoidea peronea nulla. In *Amphiumate* extremitates inferiores tibiae et fibulae penitus cartilagineae sunt. Cum tribus cartilaginibus tarsi (prima serie) syndesmotice cohaerent. Secunda series duas cartilagines minores continet, quae digitum secundum et tertium ferunt. Hallux a prima cartilagine primae seriei sustentatur. Ossa metatarsi desunt. Digiti tres numerantur, quorum quivis tribus phalangibus constat. Medius reliquis longior. Nusquam articulationem vidi, etiamsi oculis armatis secuerim. Omnes pedis juncturae, synchondrosibus et syndesmosibus locum cedunt.

[1]) Tab. VII. Fig. 1. lit. c.

§. 47. Ossa pedis Salamandrae et Tritonis.

(Tab. VII. Fig. 6. et Fig. 3.)

Salamandrae maculosae tarsus, partim osseus, partim cartilagineus est. Duo cartilagines adsunt, ossa vero septem. Cartilagines marginem tibialem tarsi efformant; — reliquum hujus regionis ossibus est. Novem tarsi elementa ita ordinata sunt, ut una cartilago, cum duobus ossibus, primam tarsi seriem repraesentet, et ad ossa cruris pertineat; altera cartilago, cum quatuor ossibus, secundam seriem efficiat, quae quinque metatarsi ossa sustinet. Quod superest ossiculum, in medio tarsi, inter utramque seriem, collocatur.

Ossa gemina primae seriei, omnium maxima, praecipue cum fibula in contactu versantur. Ossi tali et calcanei aequipollent, et obversis faciebus sinum, arteriae dorsalis pedis decursui destinatum, circumscribunt. In animalibus senio confectis, hanc ossium bigam synostotice confluxam vidi. Magna ossis calcanei pars (antica nimirum) cartilaginis naturam conservat.

Cartilago secundae seriei, cum duobus primis ossiculis, ossium cuneiformium personas gerit. Duo ultima hujus seriei ossicula, ossi cuboideo diviso aequivalent. Ossiculum, quod inter primam et secundam seriem situm est, ossi scaphoideo simile esse videtur.

Cartilago primae seriei, cum illa secundae, fibrosis vinculis cohaeret, quod etiam de metatarsi primi cum cartilagine secundae seriei conjunctione valet. Omnes reliquae articulationes normales. Digitus primus monophalangicus, secundus et quintus diphalangici, tertius et quartus tetraphalangici.

De *Tritone cristato et alpestri,* de *Pleurodele* et *Pseudotritone,* meminisse sufficiet, tarsum ex integro osseum, octo ossiculis constitui, quorum tria (prima series) ad ossa cruris spectant, tria (secunda series) ad meta-

tarsum, duo vero intermedium inter utramque seriem locum occupant. Primum os secundae seriei, metatarsum primi et secundi digiti portat; tertium os ejusdem ordinis, metatarso quarto et quinto famulatur. Digitus primus, secundus, et quintus, diphalangici, reliqui triphalangici. Ubique locorum arthrodiae genuinae praesto sunt.

§. 48. Ossa pedis Protei, Menobranchi, et Siredonis.

Protei[1]) perdifficilis exploratio docuit, tarsum ad tres cartilagines restrictum esse, quarum prima, quae maxima est, ad solam tibiam, et pro parte ad fibulam pertinet. Ossi scaphoideo et astragalo comparari potest. Secunda cartilago, a contactu cum tibia exclusa, fibulae parte contenta esse debet. Ossi calcaneo et cuboideo analoga est. Tertia cartilago (os cuneiforme primum) digiti primi basim fert, et ex parte basim secundi, quae etiam cartilagini secundae insidet. Metatarsus nullus. Digitis duobus tres phalanges insunt.

Si quid recte video, syndesmosis longe lateque regnat.

Numerus cartilaginum tarsi in *Menobrancho laterali*[2]) ad sex restringitur. Duo in prima serie recubant, tres in secunda. Una ambabus seriebus intercalatur. Prima cartilago primae seriei ad tibiam, secunda, multo major, ad fibulam et tibiae partem pertinet. Procul dubio, os tali et calcanei offerunt. Secundae cartilagini nucleus osseus inest. Prima cartilago secundae seriei digito primo, secunda secundo propria est; — tertia digito tertio et quarto communis. Prima et secunda cartilago, ossibus cuneiformibus cognata, tertia vero ossi cuboideo conferri potest. Forma et magnitudo tertiae cartilaginis talis est, ac si ex confluxu duarum cartilaginum prodiverit, quod etiam de cartilagine calcanea dicendum, quam canaliculo verticali perforatam video, arteriae dorsali pedis transmittendae idoneo. Cartilago inter utramque seriem consita, ossis scaphoidei vices gerit. Metatarsus quatuor constat ossibus genuinis. Digiti, quorum nu-

merus ad quatuor declinat, duabus phalangibus dotati, excepto tertio, qui tribus excellit internodiis. Arthrodiae verae fere nullibi desiderantur.

Siredon mexicanus[3]) novem habet cartilagines tarsi. Extremitates inferiores tibiae et fibulae, epiphysibus cartilagineis praegrandibus praeditae, cartilaginem tali et calcanei sustinent. Calcaneus in duas cartilagines diremtus. In secunda serie tarsi, cartilagines cuneiformes tres, cuboideae duo adsunt. Cuneiformis prima, omnium minima, metatarsum primum sustentat, qui etiam (ex parte saltem) secundae insidet. Cartilago intermedia (scaphoidea), solummodo cartilagines cuneiformes gestans, cum cuboidea nihil negotii habet. Ossa metatarsi vera, quinque numerantur. Totidem digitorum primus monophalangicus, — secundus et quintus diphalangici, — tertius triphalangicus, — quartus, quod mirum sane, tetraphalangicus[4]). Talem digitum pedis, quatuor phalangibus praeditum, nonnisi in *Batrachiis anuris,* in *Sauriis, Crocodilis,* et in manu *Cheloniorum* quorumdam nosco. Cartilago prima primae seriei, cum prima secundae, textu fibroso coadunatur. Inter reliquas cartilagines, ubique arthrodiae occurrunt.

[1]) Tab. VII. Fig. 7.

[2]) Ibid. Fig. 5.

[3]) Ibid. Fig. 6.

[4]) Ibid. lit. a.

LIBER TERTIUS.

SPLANCHNOLOGIA.

§. 49. Situs viscerum.

Priusquam viscerum abdominalium historiam anatomicam specialem aggrediar, situm topographicum viscerum, et mutuam eorum relationem, paucis adumbrare verbis aptum erit.

Aperto ventre, hepar praegrande primum in conspectum prodit. Anteriorem abdominis regionem ita occupat, ut totum fere ventriculum obtegat. Longe major tamen hepatis pars, dextram abdominis provinciam, retro septum transversum, sibi vindicat. Pars altera sinistrorsum vergens, multo minori spatio continetur. Ligamentum, quod *suspensorium* perperam dicitur, dextrum hepatis lobum a sinistro dirimit, et in margine suo posteriori, crassiusculo et falcato, venae abdominalis inferioris truncum ad incisuram deducit, quae posteriorem hujus visceris limbum alte subit, et vesicae felleae utrem tumentem in se recondit.

Concava hepatis facies, duplicem peritonei processum suscipit. Unus a ventriculi inferiori superficie, ad sulcum longitudinalem exporrigitur, qui hanc hepatis faciem in omnibus *Urodelis* arare solet; — alter a columna vertebrali, communem cum mesogastrio originem ducit, et versus dextrum

10

organi marginem fertur, quem tamen non attingit, sed, modice ab eo distans, concavae jecinoris faciei implantatur.

Mesogastrium, laxa, longa, atque lata peritonei plica est, quae haud procul ab origine, vastissimum sinum lymphaticum, flatu immisso farciminis instar intumescentem, in se recludit, et, priusquam ventriculi superficiem dorsalem attingat, divaricatis lamellis spongiosam lienis massam amplectitur. Mesogastrii margo posterior, ab anteriori mesenterii margine, amplissima intercapedine distat, quam si immissis et distentis digitis in orbem explicaveris, foraminis praegrandis formam assumit, cujus ope spatium, quod inter utrumque ad hepar tendentem processum peritonei modo commemoratum situm est, cum reliquo abdominis cavo communicat. Si quid recte video, de *bursa omentali* et *foramine Winslovii* agitur.

Ventriculus actione alcoholis in pugni minoris magnitudinem contractus, parte sua pylorica, conice coarctata, hepatis posteriorem marginem, transversum pollicem excedit. Intestini tenuis principium, a pyloro recta antrorsum fertur, donec vesicam felleam attigerit, a quo loco postrorsum inflectitur, et variis ambagibus versus cloacam excurrit. Gyri intestinales, erratico et multiplici lapsu ovariorum longissimorum ita intermixti erant, ut nonnisi cautissima utriusque organi separatione, tota intestini longitudo enodari et in rectam lineam dirigi potuerit.

Intestinum crassum, etiamsi volumine nullatenus excellat, tamen non integrum in angusta pelvi collocatur, supra cujus marginem pubicum quidquam in abdominis cavum prominet.

Principium intestini tenuis, quod a pyloro antrorsum fertur, per eandem peritonei plicam in situ suo retinetur, quam supra a ventriculo ad hepar excurrere vidimus. Si itaque intestinum a parte ventriculi pylorica diduxeris, triangulare septum, quod unum organon alteri alligat, sponte in latiorem laminam explanatur, cujus plagae dorsali longa, latiuscula, et macilenta pancreatis glandula adhaeret. Ubi intestinum tenue cholecystidem tangit, ibi ductum biliarium in se recipit. Ubi vero

repentina flexura postrorsum incurvari incipit, mesenterii vinculo suspenditur, quod, sub continuo longitudinis decremento, crasso quoque intestino firmando apte consulit.

Praeterea levioris notae plica peritonealis commemoranda venit, quae a symphysi ossium pubis exordium sumit, secundum totam processus cartilaginei imparis longitudinem anteriora versus excurrit, et allantoidem, alcoholis anhydri actione adstringente mirum in modum contractam, rugosam, ne dicam squarrosam, ad lineam albam abdominis adnectit.

Peculiaris mesenterii praelongi constitutio ea est, quod ab utroque latere, haud procul a columna vertebrali, bina secundi ordinis mesenteriola dimittit, quorum inferius ovario longissimo, et curiose contorto proprium est; superius vero, angustius et longe minus flexuosum, oviductus, serpentine decurrentis, suspensioni inservit. Quoniam vero oviductus usque ad diaphragma decurrat, et mesenterium ab octava circiter vertebra caput suum efferat, provido naturae consilio cautum est, ut antica oviductus sinistri extremitas, a mesogastrio suspensa sit, dexter vero oviductus, plicae peritoneali, quae penes dextrum hepatis marginem implantatur, adhaereat.

Id etiam monendum est, mesenterium, eo loco, quo mesometrio et mesoario originem dat, aortae abdominalis truncum in se recludere, qui itaque non columnae vertebrali immediate subjectus esse potest, sed digitum transversum, et quod excedit, ab ea distat. Id vero mesenterii segmentum, quod inter aortam et spinam dorsi interjacet, praeter arterias ad columnam vertebralem properantes, lacertos quoque fibrosos numerosos hospitat, qui a singulis vertebris enati, et totidem interstitiis invicem sejuncti, inter binas mesenterii laminas peritoneales ita divergunt, ut partim intestino, partim oviductibus, partim etiam ovariis, ligamentorum suspensoriorum loco inserviant. Quum primum hosce lacertos conspexerim, color eorum rubellus, carnosam indolem simulare mihi videbatur, quem vero errorem, microscopium in auxilium vocatum, brevi dispulsit.

Corpora adiposa, quae in *Amphiumate* maxima video, in *Cryptobrancho* et *Menopomate* absunt.

De renibus meminisse convenit, quod anterior eorum prolongatio, tenuis et acuminata, in eodem mesenterio delitescit, quo posterior oviductuum pars sustentatur, et quod posticus eorum finis, rotundatus atque crassus, paulisper ultra anum extenditur, comite prolongatione sacci peritonealis, quae coriacea duritie et firmitate excellit.

Pulmones vacui et collapsi, modico abdominis spatio contenti, aperto imo ventre, oculis non subjiciuntur. Ut conspectus dextri pulmonis concedatur, necesse est, hepar in sinistrum reclinare latus. Videbis, hunc pulmonem, ligamenti suspensorii adminiculo, plicae peritoneali adhaerere, quae a columna vertebrali ad dextrum hepatis limbum dirigitur. Hoc ligamentum suspensorium versus apicem pulmonis, qui liber est, perfecte cessat. Sinister vero pulmo ligamentum suum suspensorium a mesogastrio mutuatur.

De orificiis oviductuum abdominalibus nihil novi dici potest. Uterque oviductus, ubi itineris sui tortuosi terminum, diaphragma inquam, nactus fuerit, supra pulmonem deorsum incurvatur, et in orificium infundibuliforme explicatur, quod diaphragmati et antico hepatis termino interjacet, et cujus ambitus, fimbriato laciniarum ornamento carens, dictis organis arctissime adnascitur. Orificii hujus tantus diameter est, ut scalpelli anatomici vulgaris manubrium facile admittat.

Quae hucusque enarravimus, non solum de *Cryptobrancho japonico,* verum etiam de *Menopomate Alleghaniensi* valent. Paucis enim, iisque minimi momenti exceptis, unum animal alteri, quod situm viscerum attinet, uti ovum ovo simile deprehenditur. Unica tantum differentia in magnitudine intestini crassi sita est, quod *Menopomati* adeo amplum et longum contigit, ut plus quam sesquipollicem ex pelvi in abdominis cavum promineat. Nollem credere, brevitatem hujus intestini, in *Cryptobrancho* unice alcoholis actioni adstringenti adscribendam esse.

§. 50. Cavum oris, oesophagus, et ventriculus.

Rima oris labiis tumidulis, crassis, durisque, sed a gingiva non bene distinctis, imo versus mediam faciei lineam penitus cum illa confluentibus, custoditur. Haud procul ab angulis oris, labia magis intumescunt, quam in vicinia narium atque menti. Labium inferius, in ipso oris angulo quidquam pendulum, a labio superiori aliquantum obtegitur.

Tectum oris membrana mucosa, undique glabra, spissa atque densa obducitur. Aperturae narium palatinae, rotundae, seminis cannabini ambitum offerunt, et ad utramque extremitatem arcus dentigeri vomero-palatini, quatuordecim linearum intercapedine data, hiant. Anguli oris sola loca sunt, in quibus mucosum cavi oris indumentum, in rugas convergentes contrahitur.

Pavimentum oris itidem glabrum, in ea sede, quae linguae propria esse solet, rugarum minimarum, reticulatim inter se cohaerentium, copiam ostendit. Glottis, angustissima, neque ultra duas lineas longa rimula est, quae inter arcus branchiales secundos patet, labiis lateralibus tantillum tumentibus. — Ob musculos, a maxilla inferiori avulsos, et putredine maceratos, de glandulae sublingualis et thyreoideae[1]) proprietatibus anatomicis nihil certi eruere potui.

Nullum exstat fissurae branchialis vestigium. Neque foveolam, neque lacunam video, quae tamquam aperturae branchialis rudimentum interpretari possit. Duo *Menopomatis* specimina conservo adulta, quorum utrumque, praeter aperturam branchialem regularem, quae inter primum et secundum arcum branchialem sita est, in sinistro latere coecum membranae mucosae recessum, pisi minoris magnitudine praeditum, ante arcum branchialem primum ostendit.

Ultra glottidem, rictus spatiosi amplitudo, in gulam angustiorem coarctatur, quae plurimis plicis longitudinalibus ornata, exacto duorum pollicum decursu, in ventriculi cardia terminatur.

Princeps digestionis officina, ventriculus, aqua tepida emollitus, et aëre inflato distentus, novem pollicum longitudinem offert. Latitudo ejus maxima, quae longitudinis medio correspondet, quatuor, et quod excedit, pollicum est. In statu maximae distentionis, ventriculus viginti quatuor capit uncias. Figura in universum ovalis, — parietes, pro voluminis ratione, tenues. Oesophagus a cardia nullo certo limite definitur, nullumque in pyloro valvulae vestigium deprehenditur. Membrana mucosa glaberrima, in regione pylorica plicas longitudinales, quidquam undulatas, et commissuris transversalibus mutuo conjunctas offert, quae etiam in maximo distentionis gradu incolumes persistunt. Glandularum, succum gastricum secernentium, miranda multitudo est. Orificia earum agminata, insulas vel plagulas quadrangulares minimas aemulantur, quas inermi oculo bene distinguere licet.

Externa ventriculi superficies, e regione pylori, modico pigmento nigro impraegnata, fuliginoso luget colore.

[1]) Hae glandulae a J. Schmidt, Goddard, et van der Hoeven, jun., (lib. cit. pag. 32) commemoratae, et Tab. VI. Fig. XIII. delineatae fuerunt.

§. 51. Intestinum tenue.

(Tab. VIII. Fig. 1.)

Intestini tenuis longitudo, quatuor pedum et quinque pollicum est. Amplitudo ejus, in vicinia pylori maxima, versus pelvim duplo imminuitur. Ubi primum enim canalis intestinalis e pyloro caput effert, digiti minimi crassitiem habet; ubi vero in intestinum crassum inseritur, ibi vix processui vermiculari hominis similis est. Idem de membranarum constituentium crassitie dicendum est, quae in principio canalis multo major quam versus finem deprehenditur, qui imo, ob eximiam parietis teneritudinem, pellucidus evadit, et tractione fortiori facile praerumpitur.

Membrana mucosa intestini tenùis, latitudine pollicis infra pylorum, paucas tantum plicas longitudinales habet, quae vero longius a pyloro discedentes, non solum numero increscunt, ut viginti fiant, verum etiam pliculis transversalibus ita connectuntur, ut tota membranae mucosae superficies, alveolarem aspectum induat[1]). Praeterea margines acuti plicarum longitudinalium, numerosissimis incisuris crenatam formam assumunt. Quo propius ad cloacam accedit tubus intestinalis, eo magis plicarum ornamenta fatiscunt[2]), donec tandem penitus evanescant. Retia capillaria intestini tenuis tabulae XIV. figura quinta et sexta exprimunt.

Mesenterium, ob longitudinem canalis intestinalis, mire sinuosum et complicatum, in vicinia intestini simplicem tantum seriem anastomosium vascularium arciformium, ut generalis amphibiorum regula poscit, in se recondit. Arcus vero solum venas intestinales inter se consociant; — arteriae omnes, absque anastomosi, ad destinata ipsis loca deferuntur.

Quae hucusque in medium protulimus, cum reliquis *Batrachiis urodelis*, *Cryptobrancho* nostro affinibus, ita quadrant, ut, ne nodum in scyrpo quaerere videar, rem taediosam atque aridam silentio omittere facile possim.

[1]) Tab. VIII. Fig. 2.

[2]) Ibid. Fig. 3.

§. 52. Hepar, lien, pancreas.

(Tab. VIII. Fig. 1.)

Hepar bilobum, voluminosum, mollioris consistentiae, et coloris fusco-caerulei, a consueto *Batrachiorum urodelorum* typo ne hilum aberrat. Id unum *Cryptobrancho* peculiare esse videtur, quod truncus venae cavae posterioris, a renibus ad hepar delatus, in interna seu concava hujus visceris superficie versus cor progreditur, dum in *Salamandra, Tritone,* atque *Proteo,* per aliquantum itineris spatium, hepatis parenchymati im-

mersus delitescat. In *Menopomate* cava posterior hepar ne quidem attingit, et ab hoc organo tantum distat, ut venae hepaticae truncum tunc demum sibi adsciscat, ubi pericardii cancellos intraverit. Ceterum, in *Salamandris* et *Tritonibus* nuperrime comprobavi, convexam hepatis superficiem territorium esse, in quo venae hepaticae ramificationes resident, concavam vero faciem, venam portae et principales ejus ramos amplecti. In *Cryptobrancho* autem vena portae superficiem externam hepatis adit, ubi in sulco profundiori delitescit, qui ligamenti suspensorii directionem passibus aequis sequitur.

Vesica fellea nucis juglandis magnitudinem offert. Sinum occupat, qui in posteriori hepatis margine, lobum dextrum a sinistro dirimit. Parietes ejus crassi, superficies interna laevis, valvula nulla in exordio ductus cystici, qui unicum tantum ductum hepaticum suscipit. Ductus choledochus filum est, quod emenso decem linearum itinere rectilineo, pancreatis massam intrat, ibidem ductum pancreaticum suscipit, et intestino tenui eo loco inosculatur, ubi prima ejus portio antrorsum directa, posteriora versus angulatim reflectitur. Hic inosculationis locus, a pyloro tres pollices distat[1]). Irritus mehercle labor est, ductus biliarios, mirum quantum subtilissimos, absque praevia injectione, solo scalpelli usu aggredi. Si vero vesica fellea, mercurio vivo repleta, et digitis compressa, liquidum metallum in ductus biliferos praecipitaverit, horum canalium forma, conjunctio et decursus, et ipsa quoque in intestinum inosculatio, facili negotio cognosci, aliisque demonstrari poterunt. Locus, in quem ductus choledochus terminatur, neque papillae, neque plicae manifestioris praesentia indigitatur.

Lien sinistro ventriculi lateri applicatus, sex pollices longum et spongiosum viscus est, nullibi ultra septem lineas latum. Antice et postice acuminatus desinit. Triplicem ostendit superficiem, quarum una, reliquis latior, sese ventriculo accomodat, reliquae duae parietem abdominis superiorem et lateralem attingunt. Margines tres acuti, incisuris

prorsus carent. Pancreas, etiamsi liene quidquam longius, tamen, pro magnitudine animalis, et ob macilentam parenchymatis gracilitatem, parvum dici meretur. Intestini tenuis principio arctissime adhaeret. Caput ejus primam intestini tenuis curvaturam angularem tangit. Corpus glandulae in duos lobos teretiusculos et quidquam compressos divergit, quorum unus longior, pylorum attingit, alter brevior, intestini tenuis retrorsum directae portioni accumbit. Structura nil novi habet. Ductus excretorius, ob longitudinem organi, geminus factus est. Anterior a ductu choledocho absorbetur, — posterior, cujus existentia, ut verum fatear, mihi quodammodo suspecta est, pollicis spatio ab anteriori distat. Existentiam ejus suspectam nominare debeo, quum non mihi contigerit, in re tam difficili et ardua, ostium excretorium, in intestini aperti superficie interna, ultra omnem dubitationis aleam cognoscere et certo definire.

[1]) Ductum choledochum, in reliquis quoque amphibiis nudis caudatis, longe a pyloro in intestinum tenue exonerari, Brotz et Wagenmann demonstrarunt. (Diss. inaug. de amphibiorum hepate, liene, et pancreate. Friburgi Brisg. 1838. pag. 10. seqq.)

§. 53. Intestinum crassum.

(Tab. IX. Fig. 1.)

Intestinum crassum, quod in cloacam terminatur, pro magnitudine nostri animalis, parvum dicendum est. Longitudo enim hujus organi defaecatorii, duorum pollicum mensuram attingit, et cavum ejus adeo modicum est, ut vix digiti minimi apicem continere queat[1]). Paries ejus nimis firmus, quam ut levi negotio distendatur. Intestini tenuis in crassum insertio, nulla munitur valvula, neque limbum tumentem invenio, qui intestini tenuis finem indicaret. Posterior intestini crassi pars, ureteribus et oviductibus aditum concedit, et cum allantoide notissimum in omnibus amphibiorum ordinibus commercium sustinet. Cloacae tritum et vulgare nomen idcirco inventum.

Forma ani, quae fissuram longitudinalem refert, in causa est, quod paries cloacae inferior, dimidio pollice, superiori brevior esse debet. Interna cloacae superficies rugis longitudinalibus et transversalibus caret, quarum locum striae nigrae tenent, intervallis decoloribus sejunctae. Vasa capillaria cloacae tabulae XIV. fig. septima exhibet.

In vicinia ani, paries superior cloacae, foraminulorum minimorum duplicem seriem, lynceis solummodo oculis distinguendam, offert. Violenta tensione organi peracta, melius in conspectum cadunt. Non dubito, rem nobis esse cum orificiis vesicularum seminalium, quas in *Tritonibus* et *Salamandris* femellis, Cl. Siebold primus vidit[2]). Vesiculas vero ipsas, etiamsi omnem attentionem in earum praeparationem direxerim, certo modo eruere non potui. Gregarius quisque anatomicus mecum norit, quantis difficultatibus organorum microscopicorum, ope scalpelli peragenda enucleatio prematur[3]), praesertim, si, ut in nostro animale accidit, cloacae stercore putrido repletio, macerantem actionem in hujus receptaculi parietem, plurimo pigmento obrutum, et ob hanc causam aegerrime ope microscopii examinandum, exercuerit. Quid aliud, quaeso, haec orificiorum pusillorum congeries esse possit, quam sacculorum, semen custodientium, ostiola? De glandularum mucipararum ostiis excretoriis hiulcis nulla quaestio esse potest, dum neque in interna, neque in externa organi superficie, acinosa quaedam fabrica sub oculos cadat.

Intestini tenuis in cloacam insertioni, apertura major, limbo tumidulo circumsepta, subjicitur, quae in allantoidis saccum conducit. Enormis revera hujus sacci pyriformis magnitudo est, quae, aëre immisso, tanta apparet, ut mensura, circino capta, tres fere pollices contineat. Fundus allantoidis tumentis, a vesica fellea duos tantum pollices distat. Pone collum ejus, gemini ureteres in cloacam inseruntur. Retia capillaria allantoidis[4]) per omne regnum animale maxima offerunt interstitia.

Maximam vero attentionem oviductuum, in dorsum cloacae insertio, in se convertit. Uterque enim canalis oophorus in apice papillae splen-

didae, nigerrimo pigmento tinctae, aperitur, quae tractione modica ad sex fere linearum altitudinem produci potest. In rotundato papillae apice rima transversalis hiat, quae cum orificio uteri humani vaginali non inepte possit comparari.

[1]) In *Menobrancho laterali* intestinum crassum aequalem intestino tenui ambitum habet, et, nonnisi strictura modica intercedente, a reliquo tubo intestinali distinguitur. Strictura vero aëre inflato disparet, quo facto nullum sane discrimen inter intestinum tenue atque crassum superest. In *Siredone mexicano* maxime insignis et praecellens utriusque intestini, quoad ambitum, differentia, in aspectum cadit.

[2]) Ueber das Receptaculum seminis der weibl. Urodelen (Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Bd. IX. 1858).

[3]) Siebold, loco citato pag. 14 dicit: „Keine einzige der von mir beschriebenen Samentaschen ist mit freiem Auge zu sehen."

[4]) Tab. XIV. Fig. 3.

§. 54. Systema uro-genitale.

(Tab. IX. et Tab. X.)

Renes, urinae lixivio parando destinati, septem pollicum spatium per longitudinem explent. Posterior eorum finis in caudae principio, superiori cloacae parieti incumbit, eique ope textus cellulosi densissimi adnascitur. Hic finis utrique reni communis est. In unam enim massam, duram et crassam, ambo organa uropoëtica ita coalescunt, ut nullum partitionis indicium supersit.

Supra meminimus, posteriorem renum finem, ipsius cloacae locum quidquam transgredi. Nullus dubito, hanc ob causam, primam vertebram caudalem processu spinoso inferiore destitutam esse, quippe qui, posteriori renis elongationi obicem posuisset.

Anteriora versus, renes gemini sulco intermedio, in quo venae cavae posterioris principium delitescit, disjunguntur, et, cum notabili crassitiei et latitudinis decremento, usque ad vertebram illam, quae pyloro immi-

net, producuntur. Ad hanc vertebram delatus anterior renum finis acuminatus, ad unius tantum lineae latitudinem contabescit.

Nulla renum in lobos minores divisio obtinet. Superficies tamen eorum superior, ob sinuata vertebrarum, quibus accumbit, corpora, pluribus colliculis tumet.

Quod de *Salamandris* et *Tritonibus* alio loco demonstravi, id in *Cryptobranchi* quoque renibus egregie evolutum video. Inferior nempe renis superficies venis renalibus et corpusculis Malpighianis obsidetur[1]), superior vero, praeter primarias ureteris ramificationes, et venae, sic dictae advehentis, frondosos arbusculos, secundum arteriarum renalium genus continet, quod, quin in glomerulos contorqueatur, frondium capillarium agmen explicat, et sanguinem suum venae advehenti tradit, quae ideo aptiori denominatione insigniri possit[2]). Hanc venam revera ad vasa venosa *revehentia,* nequaquam vero ad eam venarum familiam pertinere, cui *venae portae* nomen optimo jure convenit, ex eo concludere licet, quod vena advehens, externo renis margini accumbens, plures ab oviductu editas venas colligit, quarum sanguis, renibus pariter afferendus, venae advehentis volumen increscere necessario postularet, quum tamen ex contrario venae revehentis amplificatio, opposita directione (revehente nimirum) locum habeat.

Ureter, tenue, marcidum et albicans filum est, quod una cum vena dorsali marginem renis externum sequitur, et super latera cloacae descendens, in collum allantoidis exoneratur.

Ovaria, in rectam lineam explanata et extensa, mirabile dictu, triginta quatuor pollicum longitudinem monstrant. Mesometrio vero unduloso, in multo majorem brevitatem, quae duodecim pollicum est, contrahuntur et complicantur.

Mesometrium larga peritonei plica est, a mesenterii radice oriunda, vasisque sanguiferis, quorum triginta numeravi, ditissima. Binae, quibus constat lamellae serosae, primum mutuo applicatae, et in unam quasi

membranam confluxae, serius ab invicem discedunt, et saccum modicae capacitatis efficiunt, ovulis hospitandis aptissimum. Sacci autem hujus non una cavitas est, quippe quum magna septorum, ab uno sacci pariete ad oppositum protensorum frequentia, in cameras minores angulosas et creberrimas dividatur, quarum latera iterum iterumque commissuris membranaceis conjuncta, totidem secundi ordinis partitiones v. loculamenta circumsepiunt. Hisce loculis ova insunt, vel solitaria, vel agminata. Singula ovula, a quovis septo, cui adhaerent, involucrum serosum accipiunt, cujus vasa sanguifera, imprimis vero venae, in plexus densissimos et pulcherrimos dissolvuntur[3]).

Ovulorum magnitudo pisum non excedit. Sexcenta talia in uno ovario numeravi. Minoris voluminis alia numerare, nimis longum et taediosum patientiae pensum foret. Color ovulorum majorum fuscus, hinc inde etiam subniger, minorum flavus est. In ea regione, ubi ovula majora supra externam ovarii superficiem quidquam prominent, umbonem circularem reperio, in cujus peripheria sacci peritonealis membranula firmiter adhaeret, indeque ad eam ovuli superficiem reflectitur, quae interiora versus spectat. Contingit etiam, ut in ipso mesoario, antequam in saccum ovarii transformetur, discretis locis, erratica et solitaria ovula consistant, quae eodem evolutionis gradu gaudent, ac si in ipsis ovarii penetralibus nata et evoluta fuissent. Non raro etiam unum alterumve ovulum, in loculorum ovarii confinium septo, ita inclusum cernitur, ut oppositae ejus facies convexae, in loculorum bigam projiciantur.

Oviductuum enormis longitudo, quadraginta pollices attingit. Hi canales, plurimo pigmento nigro obtecti, atrum colorem induunt. Ab infundibulis suis, in ipsa diaphragmatis vicinia reperiundis, ortum ducentes, statim ab exordio tantae capacitatis sunt, ut scalpelli majoris manubrio explorari possint. Dehinc, per multas ambages sinuosas, mesenterio summopere corrugato suspensas, versus cloacam decurrunt, atque modicum voluminis augmentum acquirunt. Paries eorum in universum

tenuis et pellucidus, praeter internae paginae villositates microscopicas, nullas plicas vel valvulas majores visui inermi praesentat. Rete capillare elegantissimum, tabulae XIV. figura secunda repraesentat.

Ultima, et in cloacam aperiunda oviductuum provincia, quatuor pollicum longitudine, cum majori capacitate, majorem quoque parietis crassitudinem acquirit. Amplior et largior haec oviductuum portio, utero non absimilis, tantam admittit expansionem, ut, post aquam immissam, diameter ejus tredecim attingat lineas. Superficies interna, in statu contracto, multis rugis brevioribus, et tuberculis, tractione evanescentibus, aspera conspicitur, quales in *Selachiorum viviparorum* utero, *Spinacis* utpote (ubi tamen distensioni pertinaciter resistunt), occurrere solent. Nimis praecox tamen, ex unico argumento inferioris momenti, conclusio foret, *Cryptobranchum* viviparis animalibus adnumerandum esse, quem ad ovipara potius relegare, omnes me coguñt, ex genitalium forma repetitae rationes. — In *Menopomate* et *Amphiumate* similem uteriformem oviductuum intumescentiam adesse video.

[1]) Tab. XIV. Fig. 8.

[2]) *Venam dorsalem renis* apte vocarem.

[3]) Tab. X. Fig. 2.

§. 55. Organa respiratoria.

(Tab. XI. Fig. 1. 2. 3.)

Principium organi spiritum ducentis, larynx est, quatuor cartilaginibus composita. Superiores duae, pyramidales, cartilaginibus arytaenoideis analogae, basim postrorsum, apicem antrorsum vertunt, et rimae glottidis latera firmant[1]). Ad cartilaginum fibrosarum tribum pertinent, ideoque molles, flexiles, et albicantes sunt. Microscopii usu, paucissimae cellulae, in stromate fibroso delitescentes, eruuntur. Binae inferiores, sat magnae, contiguae, cartilagini cricoideae aequiparandae[2]), forma irre-

gulari praeditae, ad sic dictas cartilagines hyalinas referendae, consistentiae durioris, colorisque citrini, antice in nodum globosum intumescunt, cui cartilago arytaenoidea, ope syndesmoseos, adnectitur. Fibras musculares satis perspicuas, ab hac duriori cartilagine ad latera cartilaginis arytaenoideae directas video, quibus glottidis ampliandae munus incumbit. Alias vero fibras, totam laryngis fabricam circulari amplexu foventes, rimulae respiratoriae constringendae inservire, nemo in dubium vocabit.

Pyramidum arytaenoidearum basis nimis larga est, quam ut tota cartilaginis cricoideae tuberculo globoso inniti possit, quare aliud quoque cum illa columna seu chorda cartilaginea connubium init, quae, in dextro et sinistro tracheae latere adest, et, ut modo dicendum est, fistulae spiritalis quasi sceleton constituit. Trachea enim, quatuor pollicum longitudine, a glottide ad pulmones proficiscens, canalis latus est[3]), et valde depressus, ductilis, atque fundamento cartilagineo munitus, quod sub forma chordae cartilagineae duplicis, per latera tracheae decurrentis, notabilem huicce canali elaterem conciliat. In tracheae dimidia parte anteriori, chordae cartilagineae ita se habent, ut in superficie dorsali, ob increscentem earum hac directione latitudinem, mutuo confluant, in inferiori vero tracheae superficie, interstitio modico, membrana aponeurotica fortiori occluso, invicem separentur. In dimidia parte posteriori tracheae, nullus quidem binarum columnarum confluxus dorsalis obtinet, sed reticulata potius concatenatio earum oboritur[4]), dum una columna cum altera, trabecularum cartilaginearum transversalium et ramatim cohaerentium interventu, copuletur. Quae trabeculae, tum in interna, tum in externa tracheae superficie, optime in conspectum prodeunt, praeprimis si tensionem tracheae adhibueris.

Posterior tracheae finis quidquam volumine increscit, columnis et trabeculis cartilagineis fere destituitur, et septo mediano falcato[5]) in duos recessus dividitur, quos bronchiorum nomine insignire, per me liceat. Brevissimi vero revera hi bronchi sunt, et, ob areolarem membranae

mucosae aspectum, potius ad pulmones ipsos, quam ad tracheae furcam referendi mihi esse videntur. Superiori utriusque bronchi ancipitis parieti membranaceae, frustula cartilaginea bacilliformia vel etiam anguloso-rotundata innascuntur, quorum vestigia ad ipsos pulmones sequi, irrito conatu tentavi.

Pulmo uterque, aequalis fere longitudinis ($7\frac{1}{2}$ poll.), vacuus et collapsus, non ultra decem lineas in latum patet. Aëre tamen immisso distentus, ad sex pollicum circumferentiam intumescit. Pulmo sinister posteriora versus in duos bifurcatur apices, quorum externus interno brevior. Pulmo dexter, aliquantulum longior, magisque acuminatus, etiamsi ab angustiori broncho pendeat, majori tamen capacitate sinistro praevalere videtur. Superficies dorsalis pulmonum, ligamentum fibrosum, a columnae vertebralis latere oriundum, suscipit. Ligamentum hoc suspensorium non per omnem pulmonis longitudinem extenditur, sed versus apicem organi praerupto margine cessat.

Structura pulmonum, per totam amphibiorum classem simplicissima, in *Cryptobrancho* quoque ab archetypo non degenerat. Interna nimirum sacci pulmonalis facies, loculamentis plurimis, plerumque quadrangularibus, et favi ad instar confertis, scatet[6]), quibus rete vasculosum subtilissimum inest. Trabeculae, quae loculos disterminant, reticulatim inter se cohaerent. Trabecularum majorum directio transversalis est. Praeter vasa sanguifera, fibras quoque musculares characteris animalis vehunt, quarum actione pulmones, sub aëris emissione voluntaria, constringuntur. Loculamenta majora, duo vel tria minora continent, quorum fundus itidem in tertii ordinis alveolos excavatur, quo facto elegans et curiosus pulmonis per longitudinem aperti aspectus enascitur, qui ab ostio bronchiali usque ad finem coecum, intemeratus viget. Meminisse juvabit, arteriam et venam pulmonalem, non pari passu, et communi vagina cellulari obvolutas, sed sejunctas, imo in oppositis pulmonis regionibus, decurrere, arteriae insuper truncum et ramos, aëris inspirati quasi avidos, ocyus in

trabeculas interiores descendere, venam pulmonalem ex contrario, per omnem suam longitudinem, in exteriori pulmonis superficie sitam esse.

Vasa capillaria pulmonis injecti tabulae XIV. figura 4. delineata exhibet. Venae pulmonalis ramus notabilis, quem C. Mayer in *Menopomate* ex oesophago et parte cardiaca ventriculi emergere[7]) vidit, in *Cryptobrancho* non deest. Arteriam quoque, ex pulmonali enatam, huic venae sociam accedere, in §. 63. commemorabimus.

Quae modo de *Cryptobrancho* diximus, ea quoque ad *Menopomatis* pulmones referenda sunt. Aspectus organi externus, et structura, prorsus similes, — volumen vero, ad tertiam pulmonis *Cryptobranchi* partem imminutum est. In *Amphiumate*[8]), in circumferentia glottidis, nullam cartilaginem invenire potui, etiamsi columnae cartilagineae laterales, marginibus obversis crenatis instructae, et reticulatim inter se cohaerentes, hujus animalis tracheam munient. Accedit, quod tracheae, pollicem unum et dimidium longae, posterior finis, nullo septo membranaceo obstante, in bronchos geminos dirimitur, sed canalis aëriferus indivisus, simul ac semel in duos pulmones dehiscit. Sacci pulmonales multo angustiores, inaequali discrepant longitudine. Dexter enim viginti, sinister vero quatuordecim tantum pollices adaequat. Species reticulata interna, aeque bene evoluta et exornata; trabeculae vero transversae contractiles, in anteriori potissimum segmento pulmonum, robore et crassitie insignes. Posterior dimidia pars pulmonum longissimorum, ambitu adeo rapide declinat, ut in specimine, quod ad manus mihi est, ad calami scriptorii tenuitatem contabuerit, fabrica tamen alveolari, usque ad finem organi superstite.

Vasorum sanguiferorum decursum, in *Proteo* et *Siredone,* ope injectionis microscopicae enodavi, simulque compertum habui, venam, posteriori pulmonum segmento propriam, non ad truncum venae pulmonalis efformandum concurrere, sed sanguinem suum oxydatum, ad venam ovarii anticam, et, hac mediante, ad venae cavae laticem deferre, quam rem in-

solitam et mirabilem, etiam in *Tritonis* saccis respiratoriis, *Proteo* simillimis, locum habere, ex praeviis sectionibus mihi innotuit. Cellulosum enim vinculum, quod saccos pulmonales *Tritonis* cum ovario connectit, sub optatissimo injectionis successu, vasculum venosum minimum ex pulmone ad venam oaricam transmittit.

[1]) Tab. XI. Fig. 2. lit. a, a.

[2]) Ibid. Fig. 1. lit. c, c.

[3]) Diameter transversalis quinque continet lineas; — diameter verticalis vero, ob notabilem fistulae spiritalis depressionis gradum, quasi nullus, dum superior tracheae paries inferiori incumbit, lumen itaque canalis, nonnisi aëris inspirati vel exspirati impetu, patulum fieri potest.

[4]) Tab. XI. Fig. 1. lit. b.

[5]) Ibid. lit. d'.

[6]) Ibid. lit. e.

[7]) Analecten zur vergleichenden Anat. Bonn, 1835, pag. 74.

[8]) Tab. XI. Fig. 3. lit. b.

LIBER QUARTUS.

ANGIOLOGIA.

CAPUT PRIMUM.

COR.

§. 56. Pericardium.

Perpetuum mobile cordis organon, iisdem ac in reliquis batrachiis partibus constat: atrio nimirum, ventriculo, et bulbo arterioso, de quibus illico singillatim agendum.

De pericardio, praeter densitatem inusitatam, et duritiem ad fundum fere cartilagineam, nil amplius commemorandum habeo. Trabeculae fibrosae, quae in variis amphibiorum generibus, pericardium cum cordis ventriculo connectunt, in *Cryptobrancho* desunt. Adhaesio enim, quae inter dorsalem ventriculi cordis faciem, et pericardii velamentum, locum habet, alius quam fibrosae naturae est, uti ex iis, quae serius dicenda veniunt, elucescet.

In *Menopomate* res eodem modo se habet. In *Amphiumate* vero, plica a pericardio enata, ad dorsalem ventriculi cordis superficiem pergit. Anterior ejus margo venam innominatam dextram continet, quae hoc

quasi vehiculo, ad inosculationem venae cavae in atrium cordis conducitur. In *Menobrancho* quoque plica pericardii ad dorsalem ventriculi plagam pertingit, quae plica in *Tritone* et *Salamandra* itidem praesto est.

§. 57. Atrium.

(Tab. XII.)

Atrium, collapsum et exsangue, sinistrum cordis latus occupat. Flatu immisso distentum, adeo intumescit, ut volumen ejus quadruplo augeatur, et magna ejus pars supra bulbum arteriosum, usque ad dextrum cordis latus, explicetur.

Pone marginem atrii superiorem atque dextrum, incisurae plus minus profundae, huicce cordis vestibulo tuberosum, et, ut ita dicam, crenatum aspectum conciliant. Bulbus arteriosus cordis atrio, etiam collapso, profundum imprimit sinum.

In *Menopomate* nulla ab hac regula defectio. In *Amphiumate,* cujus cor, sanguine coagulato tumens, coram habeo, appendix atrii digitata, quam *auriculae* non inepte comparaveris, bulbum arteriosum ita ambit, ut exigua solum ejus plaga nuda et inoperta pateat. (Haec appendix, in *Menobrancho,* ipsius atrii ambitum adaequat). Bulbus ipse inter atrium ejusque appendicem delitescit. Altera atrii appendix minor, sub forma diverticuli pedunculati et tuberosi, sinistro bulbi lateri adjacens, basim ejus obtegit[1]).

Paries atrii tenuis et pellucidus, reticulatam musculorum pectinatorum dispositionem translucere sinit. Hi musculi praecipue in anteriori atrii segmento abundant, ubi trabeculae carneae eorum, satis validae, partim liberae, oppositos atrii parietes ita conjungunt, ut stylo subjecto ambiri et elevari possint, partim vero, in ipsa atrii membrana, variis directionibus hinc illinc excurrunt, et angulosa spatia circumscribunt, quibus, uti etiam in auriculis cordis mammalium et hominis videre est, minora

adhuc loculamenta polyëdrica insunt. In posteriorem atrii fornicem, vena cava insolitae magnitudinis aperitur. Nulla alia, praeter pulmonalem, vena est, quae sanguinem suum foramine proprio huc deferat.

Externe inspectum atrium, nullum offert septi interni vestigium; — apertum vero, talis septi, et atrii duplicis, praesentiam, facile prodit.

Septum atriorum incompletum est. Non enim ambas cavitates ex integro invicem disterminat, sed, immediate supra ostium atrio-ventriculare, concavo margine subito cessat, quo facto, dimidia hujus foraminis pars utrique atrio competit.

Atrium dextrum ambitu sinistrum notabili modo exsuperat. Sinistrum, dextro melius evolutum, trabecularum muscularium apparatum in se recludit. Trabecularum valde prosilientium directio, cum diametro atrii longitudinali concordat. Septum ipsum pellicula tenerrima est[2], quam, primo intuitu, pro cribro subtilissimo haberes, quippe quum fibrillarum carnearum gracillimarum copia, rete nexisse tibi videtur, cujus interstitia minima, oculi inermis aciem ita feriunt, ac si foraminula essent. Rem tamen penitius investigans, partim lentis opticae usu, partim aëre subtus septum inflato, compertum habebis, non de cribro agi, quamvis etiam admittendum sit, septum passim foraminulis pertusum esse, quorum unum, reliquis magnitudine praestantius, in anteriori septi margine consitum est. An vero haec foraminula naturalia vel artificialia sint, effari non audeo. Rete musculare septi tanta excellit subtilitate et venustate, ut omnem imaginationem verborumque graphicam vim superet.

Ob ostii atrio-ventricularis relativam angustiam, margo septi posterior falcatus, brevis esse debebit. Quamvis tensus, duas non excedit lineas.

Foramen venae cavae in atrio dextro, valvula magna semilunari (Eustachiana) munitur[3], cujus cornu inferius (si cordis situm naturalem prae oculis habeo) cum inferiori parte septi coalescit, alterum vero dicti foraminis margini accrescit, ejusque amplitudinem aliquo modo deminuit. Margo concavus valvulae dextrorsum dirigitur. Latitudo ejus non suffi-

cit, ad foramen, cui praefigitur, penitus cooperiendum. Fibras musculares, nec inermi, nec armato oculo, videre potui.

Foramen venae pulmonalis in atrio sinistro, nullam valvulam praetextam habet. Ambitus ejus calami tenuioris introductionem concedit.

Septi ad valvulas ostii atrio-ventricularis relatio, in iis exponetur, quae modo de structura ventriculi cordis dicturi sumus.

[1]) Tab. XII. Fig. 2.

[2]) Tab. XII. Fig. 3. lit. c.

[3]) Tab. XII. Fig. 3. lit. f.

§. 58. Ventriculus cordis.

(Tab. XII. Fig. 1. 3. 4.)

Ventriculus cordis carnosus, ovalem potius quam triangularem habet formam. Longitudo ejus se ad latitudinem habet, uti 13‴ ad 8‴. Aqua injectus, ad duplum volumen intumuit. Vacuus, superficiem externam rugosam monstravit. Paries ventriculi, trabeculis carneis contexitur, quarum intricatio, loculamentis seu cavernis plurimis originem dat, quae, quo viciniora cordis centro, eo majora esse solent. Extimum tamen ventriculi carnosi stratum, spongiosam texturam in solidam convertit, quam ob rem cavernulae, nequaquam, uti in *Ranis* et *Salamandris* esse solet, ipsam cordis superficiem attingere possunt.

Hoc stratum corticale cordis tenue est, et fibris muscularibus confertissimis, tomenti instar quavis directione decussatis, construitur. Sanguis itaque, qui durante diastole cordis, ventriculo irruit, solas cavernarum trabeculas musculares irrigare, easque absque arteriarum cardiacarum interventu nutrire poterit. Stratum corticale cordis, ob denegatum talis nutritionis fontem, arteriam cardiacam propriam exposcit, quam quidem certo eruere non potui, cujus praesentiam vero, ex vena cardiaca mani-

festa, suspicari licet, quae consuetim arteriam passibus aequis, vel parum divergentibus, sequi solet, et cujus descriptionem seriori loco reservo.

In centro cordis musculosi, caverna major sita est, ex qua minores et minimae ortum derivant. Centralis haec caverna in duplicem recessum discedit, quorum major in bulbum arteriosum iter praebet, minor vero per ostium arteriosum cum atrio communicat. Caro spongiosa utrique recessui interjacet, et, ope foraminis majusculi, eorum conspirationi favet. Recessus minor dorsalem cordis regionem, major ventralem ejus plagam sibi vindicat.

§. 59. Ostia ventriculi cordis.

Ostium atrio-ventriculare in sinistra parte baseos cordis consitum est. Nullis valvulis instructum video, quae valvulis tricuspidalibus animalium calidi sanguinis conferri possent. Valvularum vices gemina tubercula carnosa atque crassa gerunt[1]), quae ex trabeculis cordis, fasciculatim versus ostium atrio-ventriculare ascendentibus, et, hic loci, in nodum carneum duplicem confluentibus, efformantur.

Tuberculum inferius, crassum atque durum, considerabili modo versus centrum orificii elevatur. Tuberculum superius, leviter complanatum, vix in aream foraminis protuberat. Margo inferior septi atriorum, quem brevissimum, atque falcata acie libera instructum esse diximus, utrique tuberculo ita affigitur, ut pontis instar ostio atrio-ventriculari impendeat. Hunc pontem, tuberculorum simultanea cum cordis systole et diastole contractio et relaxatio, modo deprimere, modo elevare poterit.

Ostium arteriosum ventriculi, versus dextram regionem baseos cordis situm est. Trabeculae carneae, ad hoc ostium convergentes, magis magisque rectilineae et mutuo parallelae evadunt, et partim annulo fibroso

ostii inseruntur, partim, ni fallor, in valvulas semilunares, quarum magna pars musculosae naturae est, continuantur.

Valvulae semilunares, numero quinque[2]), sanguinis, a corde in bulbum arteriosum expulsi, regurgitationem intercipiunt. Stricto sensu ad bulbi principium, non vero ad cordis ventriculum pertinent. Situs earum talis est, ut in aperto bulbo, non recta, sed parum flexuosa vel angulosa linea, dispositae appareant. Tres nimirum altius bulbi parieti adhaerent, simulque magnitudine excellunt, duae situm, ventriculo parumper viciniorem, occupant, et praecedentibus triplo vel quadruplo minores visuntur. Structura omnibus eadem. Consistunt nempe ex lobulo carneo, rubro, tumidulo, ad apicem rotundato, quem, ubi primum videris, pro musculo papillari haberes. Margines hujus lobuli in pelliculam, tenuem quidem, sed magno tenacitatis gradu praeditam, continuantur. Talis duplicis pelliculae beneficio, lobulus valvulae carneus ad parietem bulbi ita adnectitur, ut ab hoc pariete recedere, eidemque iterum appropinquari possit, prout membranularum lateralium tensio vel relaxatio motum unum alterumve admittit.

Membranulae laterali duplici, fibrillae rarae tendinosae opitulantur, quae a lobulorum rotundato apice, ad bulbi parietem tendunt. Lobulorum cum *nodulis Arantii*, et membranularum lateralium cum *lunulis* valvularum humani cordis comparationi, nihil obstat.

[1]) Tab. XII. Fig. 3. lit. b, b.

[2]) Ibid. Fig. 4. lit. g.

§. 60. Bulbus arteriosus ejusque valvulae.

Bulbus, angusto pedunculo ex corde editus, antrorsum et sinistrorsum excurrens, parumper dilatatur, simulque in spiram, sinistrorsum inflexam, modice contorquetur. Dimidii pollicis itinere absoluto, subitanea strictura leviter coarctatur, ultra quam ventricosus evadit, dum latus ejus

dextrum et sinistrum molliter protuberet, et tumoris, seu cruris gemini, speciem assumat[1]), cum sulco longitudinali intermedio. Hi vero tumores laterales gemini, nil aliud, nisi bulbi ipsius bifurcatio sunt. Sectione transversa palam evadit, tumorem dextrum tribus, sinistrum quatuor constare vasis, mutuo presse accumbentibus, tela cellulosa rigida conjunctis, et vagina cellulari communi, densa atque crassa, inclusis. Inter tria vasa tumoris dextri, id, quod reliquis amplius est, septo interno rectilineo, in duos canales subdivisum conspicitur.

Externus bulbi aspectus, rubicundus et rugosus, musculosam ejus indolem confirmat. Interna vero cavitas, ob novas et insolitas valvulas, ab auctoribus Batavis praetervisas, et ob curiosam dispositionem orificiorum, quae ad vasa, ex bulbo progerminantia, aditum aperiunt, quidquam attentius rimanda venit.

Investigationis anatomicae difficultas non parum augetur, quum totius bulbi longitudinem, non incisione rectilinea, sed secundum bulbi contorsionem spirali, aperire necesse sit.

Objectum primum, quod oculos ferit, crista, vel rectius tuberculum elongatum est[2]), quod statim supra valvulam semilunarem maximam, sinistro bulbi lateri affixam incipit, et per superiorem bulbi parietem dextrorsum aberrat. Longitudo hujus tuberculi elongati, quinque attingit lineas; altitudo unius et dimidiae lineae est. Initium ejus crassiusculum, durum atque tumidum; — finis vero extenuatus, in velum membranaceum, valvulae semilunari simile, transformatur, ita ut lobulum valvulae medium (quem supra in valvulis semilunaribus descripsimus) efficiat, cui alae membranaceae laterales, diversae latitudinis, adhaerent. Ala latior atque longior, angulum prominentem petit, per quem prima bulbi in tumores geminos laterales bipartitio efficitur. Ala minor, inferiori bulbi parieti inseritur.

Angulo prominenti primae bipartitionis, duo adhuc valvulae succenturiatae inseruntur[3]), quae itidem ex lobulo carnoso medio (praecedente

breviori) alisque lateralibus membranaceis constant, quarum una solum dicto angulo implantatur, altera in bulbi pariete perditur. Harum trium valvularum locus talis est, ut ad dextrum ostium primae partitionis bulbi pertineant. Ostium sinistrum unam tantum ostendit valvulam semilunarem, magnam, et ex integro membranaceam[4]), absque lobulo carnoso. Situs ejus, reliquis tribus sororibus quidquam anterior. Latitudo hujus valvulae, sinistri ostii occlusioni, perfecte sufficit. Margo valvulae liber, a corde (uti in reliquis) aversus, foraminulis minimis cribri adinstar pertunditur.

Si valvulas semilunares, ad radicem bulbi obvias, *valvularum primi ordinis* nomine insignire placeat, quatuor modo descriptas valvulas, ad finem bulbi praesentes, valvulas *secundi ordinis* denominare possemus.

Prima bulbi partitio, non eo sensu intelligenda est, ac si divisioni in ramum dextrum et sinistrum aequivaleret. Ramus sinister enim truncum satis validum dextrorsum abire, et reliquis dextri lateris canalibus arteriosis socium accedere jubet. Supra ostium sinistrum partitionis primae, secunda itaque partitio locum habere debet, in qua duo foramina, angulo prominente sejuncta, obtutui veniunt, quorum dextrum in canalem, dextrorsum aberrantem, conducit. Alterum foramen (sinistrum) ad tria illa vasa aditum pandit, quorum lumina in sectione transversa tumoris sinistri vidimus, excepto tamen uno, quod canali, a ramo dextro primae partitionis oriundo, proprium est, ita ut de vera et genuina vasorum geminorum decussatione sermo esse possit.

Ostium dextrum primae partitionis, arcubus aortae anterioribus, sinistrum, arcubus posterioribus competit. Lumina minora, quae per sectionem transversam tumorum lateralium in conspectum veniunt, ad eas arterias pertinere videntur, quae per basim cavi oris ad mentum usque disseminantur. Si in argumento anatomico, tantis difficultatibus circumvento, aliquid ambigui et incerti superest, procul dubio prompte disparebit, quando prima injectio systematis arteriosi ex voto successerit, quod

brevi futurum esse, ex numero horum animalium vivorum, per varios hortos zoologicos indies crescente, tuto sperare licet.

[1]) Tab. XII. Fig. 1. lit. e, f.

[2]) Ibid. Fig. 4. lit. h'.

[3]) Ibid. lit. h.

[4]) Ibid. lit. i.

§. 61. Vena coronaria cordis.

Non multum abhinc, cordis batrachiorum *ἀναγγείαν,* injectionum microscopicarum adminiculo demonstravi[1]). Neque atrium, neque ventriculus, vasis sanguiferis frequentantur. Solus bulbus arteriosus, ab arteriae carotico-lingualis ortu, arteriolam minimam derivat, quae ejus nutritioni plane sufficit. Cordis membranacei et carnosi parietes, elementa nutritia, quibus indigent, ex ipso sanguine imbibunt, cum quo in continuo versantur contactu. — Absentiam vasorum nutrientium cordis, vel *partialem*, vel *totalem* esse dixi. Partialis in *Ophidiis, Sauriis,* et *Cheloniis* occurrit. Ratio, cur cordi unius ordinis *totalis,* tribus reliquis vero *partialis* vasorum defectus proprius sit, ex sequenti commentatione patefiet.

Amphibiorum nudorum cor, cavum includit multiloculare, cujus cavernae, et cavernarum cavernulae, per trabecularem cordis substantiam carneam, usque ad involucrum serosum cordis, extenduntur. Tota quanta ergo substantia muscularis ventriculi, sicut spongia aqua imbuta, spatiis sanguiferis plurimis perreptatur, et facillimo negotio, ex hoc sanguine, eas materias in usum suum convertit, quae ad nutritionem et incrementum organi requiruntur. Talia corda, vasis sanguiferis penitus egere possunt. In reliquis amphibiorum ordinibus, cordis cavum multiloculare, ramos et recessus suos varios, non usque ad velamentum cordis serosum porrigit, dum stratum musculare corticale, satis densum, et nullis cavernulis pertusum, insuperabilem opponat obicem. Hoc stratum corticale ergo,

cordis ipsius sanguine non irrigatum, arteriam nutrientem sui juris expostulat, quae denique ex prima bifurcatione bulbi arteriosi natales suos derivat, et, postquam bulbi superficiem peragravit, in strato corticali cordis perditur. Quod de parenchymate cordis musculari superest, cordis sanguine alluitur et nutritur.

Hisce praemissis et serio perpensis, cogitatio sponte se obtrudit, *Cryptobranchi* cor, ex communi batrachiorum nudorum regula, vasis sanguiferis destitutum esse debere. Res tamen aliter sese habet. Quamvis enim arteriolam cardiacam in superficie cordis decurrentem non invenerim, vena tamen solennis adest, et tantae magnitudinis, ut eam mercurio replere, ejusque ramificationes subtiliores eruere potuerim.

Haec vena cardiaca, ramus venae innominatae dextrae est[2]), quae, ut ad truncum venae cavae, quidquam sinistrorsum deviantem, pertingere possit, supra dorsalem pericardii plagam sinistrorsum fertur, et, ob hujus plagae, cum dorsali facie cordis conglutinationem partialem, in ipsissimo hoc loco venam cardiacam sibi appropriat.

Truncus venae cardiacae idcirco brevissimus est, et ex duobus ramis, in dextro cordis margine paulo supra apicem confluentibus, construitur, quorum unus, per totam marginis dextri longitudinem, ad bulbum arteriosum ascendit, et magnam ramulorum copiam ex cordis musculosi superficie inferiori, et ex ipso bulbo colligit, alter vero, per dorsalem cordis faciem, ad sinistrum cordis latus declinat, nullas ex bulbo radiculas ad se allicit, et sanguinem ex solo pariete superiori ventriculi revehit.

In stratis trabecularibus profundis cordis, nullum mercurii vestigium deprehendi, quam ob rem, salva tamen erroris venia, concludere fas est, cor *Cryptobranchi*, quoad vasa cardiaca, a norma *Batrachiorum* aberrare, et reliquorum amphibiorum anangiae partiali sese accommodare.

Menopomatis vena cardiaca a *Cryptobrancho* non differt. In *Amphiumate* vero, non ex ventriculo, sed, uti in reliquis *Batrachiis*, ex solo bulbo arterioso sanguinem revehit, eumque venae innominatae dextrae tradit,

quae in supra allata plica pericardii, ad finem venae cavae decurrit. In *Salamandra* et *Tritone* idem contingere, alio loco demonstravi[3]).

[1]) Ueber gefässlose Herzen, in den Sitzungsberichten der kais. Acad. 33. Bd. 1859. pag. 572.

[2]) Tab. XII. Fig. 1. lit. h, i.

[3]) Ueber die sogenannte Herzvene der Batrachier, in den Sitzungsberichten der kais. Acad. 1864. 50. Bd. pag. 42.

CAPUT SECUNDUM.

VASA SANGUIFERA.

§. 62. Adnotatio praevia.

Systematis arteriosi dilectam mihi provinciam ingrediens, praefari debeo, arteriarum truncos majores, sanguine coagulato ita infarctos fuisse, ut a totius systematis per bulbum arteriosum injectione abstinuerim. Irritorum enim conaminum longaeva experientia me edocuit, arteriarum minoris ordinis injectionem, pluribus locis repetitam, melius succedere, quam uno quasi impetu peragendam universi systematis repletionem, cui in animalibus alcohole conservatis, sanguinis grumi solidiores, vel pultaceum liquamen, in vasis contentum, insuperabiles ponere solent obices. Vasa majora ergo, absque praevia injectione, extemplo caute praeparavi, minora vero, artificiose repleta, summa cura adhibita exaravi, quatenus ad descriptionem eorum concinnandam, necessarium esse duxi. Vasorum decursu rite perspecto et descripto, ea, quae memoratu digniora mihi videbantur, figuris exprimenda curavi, quo facto, vasa cum reliquis parti-

bus mollibus, ob sceleton parandi necessitatem, cultro ablata fuerunt, ita ut, praeter viscerum arterias, nulla alia praeparata angiologica collectioni meae addenda obtinuerim.

Figuras, quas paratas habeo, ineditas adhuc reservo; spero enim, occasionem mihi non defuturam esse, angiologiam *Cryptobranchi* specialem exarandi, dum unum alterumve hujus animalis specimen recens, et injectioni anatomicae aptum, in meum pervenerit possessum. Indies enim crescit *Cryptobranchorum* in hortis zoologicis numerus.

§. 63. Ramorum gemina trias, ex bulbo arterioso emergens.

Bulbus arteriosus, a cordis ventriculo editus, trium linearum diametro instructus, ad anteriorem pericardii fornicem, quidquam flexuosa via tendens, ibidemque in tumores vel crura lateralia gemina discedens, tres utrimque frondes explicat, de quorum singulis paucis agendum.

Primus, reliquis multo gracilior, jam in ipsa origine in duos discedit ramos[1]), quorum unus recta ad mentum sese confert, alter extrorsum aberrat. Ambo in musculis, qui maxillam deprimunt, et apparatum hyoideobranchialem commovent, absumuntur. Arteriae linguali *Ranae* et *Salamandrae* correspondent, a qua tamen retis mirabilis absentia differunt.

Secundus, per omnem arcus branchialis, qui columellae insidet, longitudinem, sursum fertur, et, ad superiorem pharyngis parietem delatus, cum tertio confluit, quin ullam propaginem lateralem a se dimiserit. *Arcum aortae anteriorem* denomino.

Tertius, eandem cum secundo viam legens, et binis praecedentibus ambitu potior, *arcus aortae posterior* vocari debet. Ex regione orificii branchialis, arteriam pulmonalem amandat[2]), quae per dorsalem sacci pulmonalis multilocularis regionem evagatur, moxque septulorum pulmonalium majorum substantiam altius subit, mox iterum ad organi super-

ficiem revertitur. Ramum haud exiguum ad ventriculi cardiam, et gulae dorsalem parietem mittit[3]). Arcus aortae posterior, statim ac cum arcu anteriori supra orificium branchiale coiverit, geminam propaginem in promptu habet, quarum, quae situm *exteriorem* occupat[4]), partim supra ossis hyoidei finem posticum deorsum antrorsumque tendit, et arteriae maxillaris externae vices gerit, partim ad angulum maxillae delabens, indeque in pavimentum oris penetrans, forsan arteriae sublinguali par habenda est. *Interna* propago[5]), notabili volumine gaudens, introrsum antrorsumque properans, basim cranii attingit, tectum oris membranaceum, eique incumbentes musculos, nec non bulbum oculi surculo minori instruit, et cavum cranii ingressa, in cerebro ipso diramatur. Ita saltem analogia docet, quae ex comparato examine vasorum encephali, in *Salamandris* et *Tritonibus* a me instituto, elucescit. Huicce arteriae carotidi, ultimus succedit ramus, ex arcu aortae editus, qui principatum inter reliquos hucusque allatos tenet[6]). Ad articulationem occipito-atlantoideam effertur, inde ad atlantis latera retrorsum inflectitur, basim processus transversi vertebrae secundae perforat, et, ulterius progrediens, hanc perforationem toties repetit, quot processus transversi ipsi obviam veniunt. Tali pacto, absque dubio totam columnae vertebralis longitudinem gressu emetitur, et nomen *arteriae vertebralis collateralis,* quod ipsi imposui, non immerito sibi vindicat.

In *Proteo* atque *Sirene* optime injectis video, arteriam, de qua agitur, durante diuturno per spinam dorsi itinere, non solum foramina intervertebralia patentia, totidem surculis visitare, verum etiam, cum ipso aortae trunco, commercium sustinere, ope anastomosium, quae inter aortae ramos spinales, et hanc nostram arteriam vertebralem collateralem, *ad quodvis vertebrae corpus,* ininterrupta serie occurrunt.

In *Cryptobrancho* et *Menopomate,* arteria vertebralis collateralis, nobile quidem et conspicuum vas est; anastomoses vero, quibus sanguinis aortici torrens, *ad quamvis vertebram* eidem irrumpat, ad paucas tantum vertebras restrictae sunt. Rara profecto vasa inveni, quae ex aorta emergunt,

et ad arteriam vertebralem collateralem amplificandam contribuunt[7]. Ratio patet, cur *Proteo* datum sit, quod *Menopomati* natura denegavit. In hoc enim animali, aortae truncus, vertebrarum catervae non arcte incumbit, sed longius ab ista distat, et ipsi mesenterio insertus, connubium anastomoticum cum arteria vertebrali collaterali recusat. In *Salamandra* et *Tritone,* aorta vertebris quidem presse adjacet, nullos vero ramos invenire potui, qui ordine stabilito arteriam vertebralem collateralem adirent. Quibus omnibus collatis concludere licet, *Cryptobranchi* arteriam vertebralem collateralem, quamvis ad majorum gentium vasa referenda sit, rarum cum aorta commercium sustinere.

[1]) Tab. XI. Fig. 4. lit. c.

[2]) Ibid. lit. f.

[3]) Vena, huicce ramo arteriae pulmonalis correspondens, venae pulmonali inseritur, uti in §. 55 adnotavimus.

[4]) Ibid. lit. g.

[5]) Ibid. lit. h.

[6]) Ibid. lit. i, i, i.

[7]) Vide §. 69.

§. 64. Bulbi arteriosi in Salamandris diramatio.

In *Salamandra maculosa,* bulbus arteriosus, in tres utrimque ramos resolvitur, de quorum singulis aliquid novi proferendum habeo.

Primus, in arteriam lingualem (si mavis, sublingualem), et carotidem internam bifurcatur. Arteria lingualis, statim ac edita fuerit, anastomoticum, cum ramo primo indiviso, init connubium. Video enim surculum, a linguali recurrentem, in eam rami primi regionem inosculari, quae bifurcationi immediate praecedit. Ansatum hoc amborum vasorum commercium, et insula inde enata, anatomicorum attentionem ad hunc usque diem effugit. — Carotis interna, jam ab initio notabili ambitu praedita, rete mirabile ostendit, notae constructionis, citra quod volumen ejus, ita

repentine contabescit, ut continuatio vasis, ad basim cranii directa, tres quartas crassitiei partes amittat.

Ramus *secundus,* dignitatem arcus aortae veri, adeptus est. Versus inferiorem nuchae sedem ascendens, in externo musculorum caput flectentium margine considet, ubi arteriam extricatu difficilem progenerat, maxillari externae et occipitali, simul sumptis, conferendam. Cum synonyma arteria oppositi lateris, ad cranii basim convergens, ramum edit, qui arteriae ophthalmicae et maxillaris internae partes suscipit, dein arteriam vertebralem collateralem, reliquis praestantiorem, retrorsum dirigit, et ultimo tandem in aortae radicem inseritur.

Tertius ramus, arteria pulmonalis est, quae cum arcu aortae, per ductum Botalli eximium, connectitur. Ramum exilissimum nuchae lateri impertitur. Hic ramus in *Ranis* tantae dignitatis est, ut, qua late patet dorsi regio, ubique locorum, comantes patulasque suas frondes efferat.

Arteriae pulmonalis notabilis surculus, commune etiam pulmonum atrium, in quod glottis aperitur, perreptat, et alius, quidquam fortior, dorsali ventriculi paginae dicatur. Robur hujus rami gastrici, arteriae gastricae anterioris propriae[1]) tenuitatem, sat superque explicat.

[1]) Ab aorta oriundae.

§. 65. Radix aortae.

Ambo arcus aortae, ad marginem posteriorem vertebrae secundae, conveniunt, et in truncum aortae imparem concorporantur.

In *Salamandra maculosa,* arcus aortae, ad basim cranii delati, antrorsum usque ad dentes palatinos ultimos, quos attingunt, procedunt, dein vero repentina flexione postrorsum vertuntur, ut jam, sub primae vertebrae corpore, radicem aortae componant.

Ex aortae loco, qui ab origine unum et dimidium pollicem distat, arteriae subclaviae emicant. Asymmetrice nascuntur, sinistra enim, dextra ocyus, ab aortae trunco effertur.

§. 66. Arteriae subclaviae ramificatio.

Hujus nominis arteria, inter carneam molem musculorum, caput flectentium, et apparatum hyoideum retrahentium, sese primo insinuat. Nervorum, plexum axillarem constituentium, stamina, viae comites sese ei obtrudunt, ejusdemque tori cellulosi socii evadunt.

Ad articulationem humeri delata, arteriam *epigastricam anteriorem* musculis abdominalibus tribuit, et ramum, quem *circumflexum scapulae* nominare convenit, ad musculos, scapulam humerumque moventes, dimittit. Hujus arteriae circumflexae notabilis propago, musculis extensoribus antibrachii destinatur.

Dein, a postica articulationis humeri sede, ad inferiorem brachii regionem delabens, os humeri semicirculari curvatura ambit, ut ad cubitum obambulare possit, flexorem antibrachii ducem sequens. Ramorum et ramulorum hucusque orba, flexoribus antibrachii solummodo, rami fortioris dono consulit.

Infra cubitum duos progignit ramos validiores, qui in musculorum, internam antibrachii regionem occupantium, carnibus absumuntur. In hoc itineris stadio, arteria brachialis spatio interosseo sese insinuat, et extremitati superiori ulnae presse adjacet. Protinus in duas discedit frondes, quarum ulterior decursus, nihil, cum arteriae radialis et ulnaris notissima regula, commune habet.

Illa etenim stirps, quae per internam antibrachii sedem, ulnae directioni obtemperat, et ad manum evagatur, alicujus momenti frondem, palmae manus offert; ipsa vero stirps, mirabile dictu, sinum intrat[1]), ossi triquetro et pisiformi communem. Hunc sinum vas nostrum ita permeat,

ut ad dorsum manus ascendat, ubi mox in duos divaricatur ramos, qui ad similitudinem arteriarum digitalium communium bifurcantur, ut obversa digiti quarti, tertii, et secundi latera, suas inde arterias digitales proprias possint mutuare.

Altera stirps arteriae brachialis, ad morem arteriae interosseae externae, ad externam et superiorem antibrachii regionem aberrat, ramum recurrentem majorem, articulo cubiti impertitur, aliosque minores surculos, musculis huicce articulationi circumpositis largitur. Postea, supra inferiorem radii extremitatem antrorsum incurvatur, et, per dorsum carpi, interstitium interdigitale pollicis et indicis recto cursu petit, ubi in arterias digitales proprias horum digitorum absumitur. Nulla adest anastomosis inter geminam arteriae brachialis stirpem. Hisce serio perpensis elucescit, arterias, quae secus volae manus insertae esse solent, in *Cryptobrancho* ad dorsum manus translatas esse.

[1]) Tab. V. Fig. 1. lit. i. — Obiter lustranti apparebit, ac si arteria ipsam articulationem trajiciat, quae inter os triquetrum et pisiforme sita est.

§. 67. Arteriae manus in reliquis Batrachiis urodelis.

In *Menopomate,* rem eodem plane modo, ac in *Cryptobrancho,* se habere, injecta, quae mihi praesto sunt, specimina confirmant.

Ex Abranchorum tribu *Salamandram* et *Tritonem,* ex Phaenerobranchis *Proteum*[1]) selegi, quorum animalium injectiones microscopicas toties iteravi. Ut levioris momenti ramificationes missas faciam, in *Salamandra maculosa* atque *atra,* princeps a *Cryptobrancho* differentia in eo haeret, quod arteria, quae ulnam sequitur, postquam ad volarem carpi regionem delapsa fuerit, non in sinum quemdam intercarpeum irruat, sed os carpi maximum, quod cum ulna, et pro parte etiam cum radio articulatur, perforet[2]), ut ad dorsum manus emicare, ibidemque in

arterias digitales converti possit. Ramus arteriae brachialis, quem arteriae interosseae comparavimus, a *Cryptobranchi* typo non aberrat.

In *Proteo anguineo,* carpum, nulla arteria, a vola manus ad dorsum ascendente, perforari, certus sum. Arteria enim, quae in dorso manus in geminas arterias digitales communes bipartitur, arteriae brachialis soboles est, quae, jam in vicinia cubiti, spatium interosseum permeat, et in externo antibrachii latere, ad demandatam ipsi provinciam manus dorsalem pervenit. Difficillima sane hujus arteriolae praeparatio est. Qui absque labore nimio, scopum suum attingere amant, ablata cute, siccatam *Protei* extremitatem injectam, vernice terebinthinacea obducant, quo facto partes pellucidae evadunt, et arteriolarum minimarum reptatum transparere sinunt.

In *Batrachiis anuris,* quantum in ranis et bufonibus, repetitis vicibus, cultro et injectione expertus sum, arteria cubitalis, quae, ob ulnam et radium in unum os confluentes, indivisa ad carpum descendit, interstitio, inter bina ossa carpi, quae cum antibrachio in contactu sunt, sese insinuat, et, sursum tendens, in dorso manus iterum in conspectum venit, in tres ramos digitales communes abitura.

[1]) *Siren lacertina* integra, cujus vasa repletione ceracea administrari possent, mihi deest. *Menobranchus* vero, quem siphoni subjeci, propter viscerum semiputridum statum, exspectationi meae non satisfecit.

[2]) Cui scopo, canaliculo consulitur, in ipso osse exsculpto, et sursum directo, Tab. V. Fig. 6. lit. c.

§. 68. Rami aortae.

Primus aortae ramus *arteria gastrica anterior* est, quae ab arteriae subclaviae origine, pollicem fere distat, et, multa adipe duriori onusta, dorsalem ventriculi faciem, haud procul a cardia, aggreditur, ubi, postquam oesophago binis prospexerit ramis, partim in hac ipsa dorsali ven-

triculi regione absumitur, partim vero, propagine longiori, dextrum ventriculi latus frequentat, cui omenti hepato-gastrici plica adhaeret. Totus hujus arteriae decursus, spissa pinguedine adeo occultatur, ut nonnisi post anatomicae administrationis difficilioris taedia, in conspectum prodeat. Hujus pinguedinis glebae rotundatae atque duriusculae, fabricam glandulosam mentiuntur, ut, de pancreate agi, primo crediderim.

Secundus ramus, *arteria gastro-mesenterica* dicendus, ad ipsam jam originem, in *arteriam gastricam posteriorem,* et *mesentericam primam*, divergit.

Prior, intra mesogastrii plicam, prope falciformem ejus marginem liberum delitescens, sinistro ventriculi lateri dicatur. Lienem petit, in cujus vicinia, in ramum anteriorem et posteriorem finditur, quorum uterque, inter oblongum lienis corpus, et marginem ventriculi mesogastricum decurrens, lieni aliquot ramulos offert, ceterum vero, per totam ventriculi plagam, sinistrorsum spectantem, cardia et pyloro tenus, evagatur.

Altera, quam *arteriam mesentericam primam* nuncupavimus, intestini tenuis principio tres largitur ramos, dein vesicae felleae et hepati prospicit, donec tandem pancreatis longissimi sulco immersa, ad pylorum usque perveniat. Rami intestinales, tertiam circa totius intestini partem, sibi arrogant.

Arteriam gastro-mesentericam, tres sequuntur *arteriae mesentericae accessoriae,* intestino tenui tradendae, quibus demum arteria praestantior succedit, in intestini tenuis extrema portione, nec non in intestini crassi sentina spatiosa, absumenda.

Haec arteria, quam *mesentericam posteriorem* nominare placet, cum radice arteriae mesentericae accessoriae tertiae, per arcum anastomoticum brevissimum conjungitur. Ceteroquin, anastomoses arcuatae, inter arteriarum mesentericarum ramos numerosos, nullae adsunt, etiamsi venis mesaraicis competant.

Duo adhuc sequuntur aortae ramuli exiles, ad cloacam proficiscentes.

Arterias renales viginti quatuor numeravi. Brevissimae sunt tenuesque. Non solum ab aortae trunco, verum etiam ab arteriis spinalibus (de quibus modo dicturi sumus) natales suos ducunt. Major earum numerus in dextro pariter ac sinistro rene absumitur, ideoque impar nascitur. Sunt vero, etiam in antica renis longissimi portione, arteriolae, quae per paria eduntur. De omnibus hujus ordinis arteriis probe tenendum est, nullam dari arteriam renalem, quae soli reni propria esset. Omnes enim, sine exceptione, oviductui quoque destinantur, qui cuivis arteriae renali ramum tantae praestantiae subducit, ut non plus, quam filiforme vasculum reni supersit, et naturae magis consentaneum esse debeat, arterias renales ab arteriis oviductuum derivare, quam contrariam ideam verbis exprimere.

Arteriae, quae uteriformem oviductuum amplificationem nutriunt, ex duobus truncis nobilioribus prodeunt, quorum dexter humiliori, sinister elatiori sede, ab aortae trunco progeneratur. Praeter volumen conspicuum, decursu quoque flexuoso, vel in spiram contorto, reliquis ovarii arteriis antecellunt.

Arteriae ovarii octodecim adsunt. Paucae, eaeque situ anteriores, ab aorta, reliquae ab arteriis oviductuum propullulant, et, brevissimo itineris stadio emenso, bifariam vel trifariam dividuntur. Multiplicatae hac ratione arteriae *oaricae,* passim minorem adhuc edunt sobolem, ita ut quinquaginta fere arteriae, in ipsius ovarii superficie explicentur.

§. 69. Arteriae spinales.

Numerosae arteriarum catervae, modo recensitae, quatuor adhuc *arteriae spinales* adnumerandae veniunt.

Prima[1]), a sinistro aortae margine promanans, infra aortam dextrorsum delirat. Ad arteriarum, quae *recurrentes* dicuntur, gregem pertinet.

Dextrum vertebrae decimae latus adoritur, et canalem subit, qui hanc vertebram dextrorsum trajicit. Tali pacto, in arteriam spinalem collateralem dextram incidit, eique tantum roboris restituit, quantum, dispendio ramorum, ab origine ad decimam usque vertebram progenitorum, perdidit.

Secunda, itidem ex dextro aortae margine scaturiens, supra aortam, ad decimam tertiam vertebram sinistrorsum aberrat, eodem cum prima modo terminanda.

Tertia, ab inferiori aortae facie recto angulo enata, primo sursum, dein vero dextrorsum vertitur, ad vertebram decimam quartam in arteria vertebrali collaterali dextra interitura.

Quarta et *quinta,* acuto angulo ex dextro aortae margine exsurgunt. Prior supra, altera infra aortam iter capessens, sinistram petit arteriam vertebralem collateralem.

[1]) Tab. XI. Fig. 4. lit. m.

§. 70. Rami aortae Menopomatis, Salamandrae, et Tritonis.

In *Menopomate,* coetus arteriarum, ex aortae fonte scaturientium, nullatenus a *Cryptobranchi* norma differt.

In *Salamandris,* arteria gastrica anterior, jam in regionis cardiacae provincia evanescit. Arteria gastro-mesenterica, ventriculi plagae sinistrae, ramum gastro-lienalem largitur, dextrae vero quinque ramos parallelos et avicinatos praebet, omento hepato-gastrico inclusos, et ab arteria hepatica editos. Arteriarum mesentericarum, ad intestinum tenue accessoriarum, numerus, ad sex increscit. Tres ramuli, vitalem laticem, ad cloacam deportant. Notari meretur, omnes, quotquot canali intestinali offeruntur, arterias, *recurrentes* esse.

Reliqua aortae soboles, organis uro-genitalibus absumenda, quoad numerum et decurrendi modum, nil sibi privum habet, excepta arteria

oviductuum *impari,* quae ramorum, ex aorta provenientium, agmen claudit, renum, postice concrescentium, massam communem perforat, et, bifariam divisa, in utriusque oviductus utre terminali ramificatur. Arteriae spinales quinque prostant, vertebram septimam, undecimam, decimam tertiam, decimam octavam atque nonam aggredientes.

In *Tritone cristato,* aortae radix, insolitum edit ramum imparem, qui in anterioribus amborum oviductuum gyris disseminatur, et ad ventriculi dorsum quoque propaginem extendit, quae arteriae gastricae anteriori sese associat. Arteriae *mesentericae accessoriae* sex, ad intestinum tenue, septem vero *mesentericae posteriores,* ad cloacam perveniunt. A septima ad ultimam trunci vertebram, omnes, excepta decima et duodecima, ramulos spinales aortae subducunt, qui, ut plurimum, sinistrum vertebrae latus adeunt, et arteriae vertebrali collaterali amplificandae inserviunt, quae communem, cum arteria ophthalmica, originem, ex arcu aortae derivat.

§. 71. Arteriae cruralis ramificatio.

Priusquam aorta processuum spinosorum caudalium inferiorum canalem subit, ultro citroque binos in promptu habet ramos.

Anterior, musculoso imi ventris parieti proprius est, et, post multos ramos, carnoso abdominis claustro insertos, ad cartilaginem illam evanescit, quae ab antica symphyseos pubis sede assurgit, et septis intermuscularibus abdominis suffulciendis inservit. De arteria epigastrica posteriori agi, abunde liquet.

Posterior ramus, extrorsum versus os ilei directus, musculis pelvim retrahentibus sanguinem dispensat, allantoidi ramum bifurcatum praepotentem suppeditat, et, retro articulationem coxae, ex pelvis cavitate aufugiens, *arteriae cruralis* nomen et officia suscipit.

In postica femoris regione ad genu delabens, duobus clari stemmatis ramis, musculos femoris nutrit. Unum, arteriae circumflexae posteriori

analogum esse censeo, alterum, qui arteriae cruralis iter, passibus aequis sequitur, musculis extensoribus cruris destinatum video. Cujus nominis honores ipsi decernam, anceps haesito. — Longa ramorum, ex arteria crurali nascentium, Iliade, lectoris patientiam delassandi, nulla me pruritat libido. Summam rerum paucis tradidisse, sufficit.

Arteria cruralis, simulac poplitis metam tetigerit, ramum notabilem, fibulae tergo adjacentem, ad plantam pedis abire jubet, aliumque musculis anterioribus tibiae tradit, qui ligamenti interossei obstaculum permeat, et arteriae tibialis anticae vices gerit. Truncus vero arteriae cruralis, ligamenti interossei oram fibularem presse sequitur, eamque transgrediens, ad bina ossa tarsi descendit, quae inferiori capitulo fibulae innituntur. Horum ossium biga, cui nulla articulatio intercedit, et quae potius textu fibroso in unum quasi corpus conjungitur, arteriae nostrae commodam praebet occasionem, trajecta syndesmosi intertarsea, ad dorsalem tarsi regionem emicandi, quo territorio semel potita, illico in duas, paullo post in quatuor *arterias digitales communes dorsales* dilabitur, binorum digitorum interstitiis destinatas.

In *Salamandra maculosa,* arteria epigastrica anterior, non ab aorta, sed ab ipsa arteria crurali enascitur. Arteria tibialis antica, id sibi privum agnoscit, quod ramus ejus, quem *circumflexum* voco, cristam, quae in antica tibiae sede aciem suam effert, perforet, ut eo facilius coronidem tibiae amplecti, et, ramulis sursum deorsumque explicatis, musculorum, genu pedemque extremum moventium, ventres irrigare possit. Perforatio tarsi per arteriam dorsalem pedis, eodem modo, uti in *Cryptobrancho,* absolvitur.

Protei anguinei membrum posterius, nullam cognoscendam offert tarsi perforationem, per arteriam pedis dorsalem peragendam. Arteria enim tibialis antica, loco solito, ad dorsum pedis descendit, ibidemque in arteriam digitalem communem continuatur, quae, ob binos solum digitos praesentes, unica esse debet.

In *Rana esculenta*, et *temporaria*, arteria tibialis antica tibiam ipsam perforat, ut, per dorsalem tarsi regionem, se ad metatarsi basim conferre possit, ubi in tot dispescitur arterias digitales communes, quot requiruntur, ad quinque digitorum latera, sibimet obversa, vasis suis rite instruenda.

§. 72. Vena portae primaria.

Vena portae primas suas radices longe petit. Ex cloacae superiori sede nimirum, haud procul ab intestini tenuis insertione, vena emergit, una ex tribus, quae venosum hujus sentinae sanguinem revehunt. Vena enim abdominalis inferior, et vena cava, in omnibus amphibiorum generibus, radiculas, ex cloaca provenientes, sibi adsciscunt. Intra mesenterii laminas, huicce principio venae portae, quinque accedunt venae mesaraicae minores, et singula vena gastro-lienalis[1]), reliquis celebrior, cujus adventu, modicum hactenus venae portae volumen, repente duplo intumescit. Truncus inde enatus, pancreatis parte posteriori absconditur. In hoc organo delitescens, praeter ramulos glandulares plures, quinque adhuc ramos mesaraicos minores, ex antica intestini tenuis parte colligit, et venam pancreatico-duodenalem satis amplam suscipit, quae, in anteriori pancreatis segmento (duodeno adjacente) inclusa, pyloricae intestini regioni sanguinem subducit.

Inde vena portae, in valleculam hepatis immergitur, quae cystidem felleam continet, ibidemque notabilem ramum dispensat, qui illico hepatis parenchymati immersus disparet, quo facto, venulam cysticam adrepentem, et insignem venam abdominalem inferiorem, accipit.

Protinus, eodem in loco, venae gastricae posterioris praegrandis accessione augetur, et, praeter regulam, omnibus *Batrachiis urodelis* communem, non in sulcum sese insinuat, cui in interna hepatis plaga omentum hepato-gastricum inseritur, ut, ibidem insertus venae nostrae truncus, dis-

pendio ramorum, tum in superficie organi evagantium, tum ipsum hepatis parenchyma subeuntium, sensim sensimque exhauriatur, sed externam seu convexam jecinoris superficiem aggreditur[2]). Huc delatus, directionem ligamenti suspensorii sequitur, nullos omnino ramos superficiales disseminat, sed surculorum majorum et minorum coetum, in ipsum organi parenchyma demittit, donec tandem, dimidio itineris exantlato, ipse quoque venae portae truncus, in meditullium hepatis demersus dispareat.

[1]) Haec vena, cum arteria ejusdem nominis, per liberum marginem mesogastrii, ad venam portae delabitur.

[2]) Tab. VIII. Fig. 1. lit. g.

§. 73. Vena portae secundaria.

Venam gastricam posteriorem, magni voluminis canalem sanguiferum esse, qui ambitu ipsam venam abdominalem inferiorem aemulatur, et sanguinem suum venae portae tradit, paullo ante dictum fuit. Haec vena, (quae in *Salamandris* et *Tritonibus* quadrupla, imo quintupla adest), sanguinem nullum ab ea ventriculi provincia revehit, quae dimidiam partem anteriorem dextri lateris amplectitur. Sanguis ex hoc amplo territorio redux, venam portae *sui juris* sibi expostulat, quam *venam portae secundariam* nominare aptum est.

Haec vena, calamum scriptorium volumine excedens, intra laminas omenti hepato-gastrici, duorum pollicum iter absolvere debet, ut ad hepar deferri, ejusque internae superficiei immergi queat. Ramorum et ramulorum arbusta, hepati inserta, nullum habent cum ramis venae portae primariae commercium, et suam autonomiam, usque ad vasorum capillarium regnum, conservant. In ventriculi vero membranis, propagines tertii ordinis, ab uno systemate ad alterum pertingunt, quas aëre, vel mercurio vivo immisso, ad oculos demonstrare mihi contigit.

In *Menopomate* et *Amphiumate*, et in reliquis Urodelis, quorum injectas venas penitus cognitas habeo, nulla datur vena portae accessoria, et truncus venae portae communis, in concava (interna), non in convexa (externa) jecinoris facie decurrit. Quicumque hujus rei dignitatem justo modulo mecum metiri velit, eam pro uno ex paucis characteribus anatomicis declarandam esse censebit, quo *Cryptobranchus Menopomati* praecellit.

§. 74. Vena abdominalis inferior.

Prima hujus venae radix, *vena caudalis impar* est, quae in canale latitat, a processibus spinosis inferioribus vertebrarum caudalium efformato. Statim ac ex hoc canale emicuerit, ad posticam renum coalitorum extremitatem in duos secedit ramos, quorum quivis dorsalem renis plagam petit, ejusque regioni posticae plures ramulos impertitur, qui omnino pro vasis venosis advehentibus accipi possunt. Continuatio vero hujus rami, mox cum alia vena conjungitur, quae in margine externo renis postrorsum decurrit, et ex regione antica plagae dorsalis renis sanguinem revehit. Ex hac conjunctione truncus venosus crassior enascitur, qui retro os ilei ex abdomine prodit, venam cruralem sibi adsciscit, et, in margine anteriori pelvis, eidem venae oppositi lateris obviam venit, cum qua truncum *venae abdominalis inferioris* construit. Confluens utriusque venae, venam oviductuum communem recipit, quae per lineam medianam cartilaginis pelvis hic defertur.

In truncum venae abdominalis inferioris plures venae allantoidis, et una vena haemorrhoidalis, exonerantur. Sequuntur adhuc venulae, ex abdominis pariete oriundae, quibus susceptis, venae abdominalis inferioris truncus hepati traditur, ibidemque consuetum cum vena portae connubium init.

§. 75. Organa adiposa caudae.

Opella nostra ad colophonem deducta, superest, ut de organis adiposis agam, quae per omnem caudae longitudinem, inde a principio usque ad rotundatum ejus apicem, exporriguntur.

Gemina sunt, caudae margini superiori et inferiori subjecta. Volumen eorum tantum est, ut maximam altitudinis caudae partem constituant, simulque tumidam ejus plenitudinem et robur apparens efficiant. Modica nimirum musculorum caudam moventium moles, et vertebrarum caudalium corpora atque processus spinosi, nullatenus sufficiunt, ad tantam caudae latitudinem, tantumque ambitum conciliandum.

Jam in dorsali pelvis regione, organon adiposum superius, acuminate incipit, et, postrorsum progrediens, ea ratione voluminis incrementa capit, qua musculorum lateralium superiorum lacerti carnei, ablegatis ad quamvis vertebram portionibus, pedetentim extenuantur, atque tendinosam indolem acquirunt. Forma organi lobum compressum refert, durum, crassum, sesquipollicem altum, ejusdemque cum cauda longitudinis.

Organon adiposum inferius antice cloacam attingit. Superiori magnitudine multum cedit, et formam cylindricam eousque conservat, donec ad caudae apicem accedens, in tenuiorem quasi laminam explicetur. Ubi vero columna vertebralis, et musculi ejus, in extremo caudae flabello penitus cessant, ibi tota quanta cauda, ex hisce solum organis, cute amictis, constat.

Ambo organa magno gaudent duritiei gradu. Color eorum saturate flavus, ad bruneum vergit. Membrana cellulosa tenera et pellucida obducuntur, ex qua, variis locis, prolongationes filiformes, vel septula membranacea, ad interiora penetralia abeunt, quocirca sectio verticalis, vel horizontalis, reticulatum, vel etiam lobatum adspectum offert. Insignis

horum organorum densitas et durities, laminas tenuissimas, microscopio subjiciendas, facile parare sinit, quibus attento animo examinatis, de congerie glebarum adiposarum duriorum et confertissimarum agi, certus evasi.

Quum primum haec organa in *Sirene lacertina* conspexerim, color eorum pallido-flavus, consistentia dura, et cellularum constituentium, seriatim dispositarum, forma polyëdrica regularis, me induxerunt, analogiam quamdam cum organis electricis suspicari. De adiposa natura, ut verum fatear, non cogitavi, et quivis facile hunc errorem mihi ignoscet, qui formam corporum sic dictorum adiposorum, ovariis amphibiorum adhaerentium, cum hisce organis novis contulerit. Corpora adiposa abdominis enim mollia, sub minima vi externa diffluentia, unguen suum oleosum abunde plorant, si qualicumque modo secta, vel lacerata, vel compressa fuerint. Haec vero nostra corpora dura et compacta, quibuscumque injuriis externis, pressione vel sectione inflictis, non alterantur, oleum nullum perdunt, et solidis magis granulis, arctissime consociatis, quam vesiculis adipe fluida scatentibus, et laxe inter se cohaerentibus, conflata esse videntur[1]).

Quum serius, ejusdem naturae organa in *Amphiumate*[2]), in *Menopomate,* et in *Cryptobrancho* invenerim, quorum funera medicata, optime conservata, examini microscopico aptissima erant, adiposam organorum dubiorum naturam melius perspexi, et collegae aestimatissimi, Professoris Aug. Wedl judicio, plane comprobatam et confirmatam habui. Hic enim meritissimus, et in minimis cognoscendis magnus vir, crystallorum margarinicorum spiculas, stellatim dispositas, ubique fere locorum, glebis adiposis incumbentes, primo intuitu detexit. Optime res in *Proteo anguineo* liquet, ubi organi teneritudo, ejusque ex cellulis adiposis mollioribus coacervatio, veram organi naturam facilius produnt. Imo sunt mihi egregia *Proteorum* specimina, in quibus haec corpora adiposa, per omnem columnae vertebralis longitudinem, usque ad cranium extenduntur, et cum

panniculo adiposo subcutaneo, optime evoluto, in unam massam confluunt. In *Phaenerobrancho,* in *Tritone,* in *Pleurodele,* oculos minus ferit; in *Salamandra* vero *maculosa,* et *Salamandra atra,* inferius solum corpus adiposum, marcidum et tenue adest, superioris vero, vix plus quam umbram superstitem inveni. In hisce animalibus, organis adiposis superioribus, glandulae cutaneae substituuntur, quarum duplex series in media dorsi linea, ab occipite usque ad caudae finem, extenditur. Similis series glandularum, sed minus tumentium, in inferiori caudae sede praesto est, sub qua corporis adiposi inferioris rudimentum delitescit.

Quibus rite collatis, organa adiposa caudae, sive simplicia, sive gemina, omnibus *Batrachiis urodelis* communia sunt. Nihil interest, an animalia, quorum organa caudalia adiposa investigare cuidam placeat, bene nutrita, an vero diuturna inedia emaciata fuerint. Nihil interest, an corpora adiposa abdominis simul adsint, nec ne. Nihil interest denique, an in aliis corporis regionibus adeps adsit vel absit. Semper semperque una eademque est organorum caudalium adiposorum forma, habitus, et consistentia.

Procul dubio, usus eorum in eo quaerendus est, ut caudae, quae remigii modo, inter natandum, aquam verberat, latitudinem et firmitatem augeant, simulque sensibilitatem ejus in rudi munere absolvendo obtundant, salvo tamen alius, et nondum satis cogniti, scopi accessorii jure. Quid autem *Menobranchi* vesiculae, organis adiposis insertae, cellulis granulisque repletae, sibi vellent, id sane aenigma anatomicum est, cujus solutionem serioris aevi Oedipo relinquimus. Utut interim sit, nemo sanae mentis, qui haec organa semel viderit, depositi adiposi vulgaris, accidentalis, et diutina esuritione evanescentis, ideam amplecti potest, quam, qui capere vellet, penitius, et sine praeconcepta opinione, rem exploret, atque dein proferat judicium.

Silentio praeterire nequeo, nervos cutaneos caudae, a medulla spinali, ad cutem properantes, in ipso corporum adiposorum trajectu, variis,

iisque rarissimis locis, singularibus istis corpusculis praeditos esse, quos Vaterus in homine primus vidit, et quorum structuram microscopicam Pacinius explicuit. Talia corpuscula nemo hactenus in amphibiis vidit. Eorum in *Cryptobrancho* praesentiam primus vindicavi.

Vale benevole Lector, et mihi fave! — Si quid novisti rectius istis, candidus imperti; — si non, his utere mecum.

[1]) In *Menobrancho laterali,* innumeras video vesiculas, ovulis non absimiles, huicce corpori insitas, quarum magnitudo, a semine lini, ad semen cannabis variat, et quarum membrana peripherica, crassa, tenax atque alba, pressioni pertinaciter resistit. Hac vesiculae liquamine pultaceo turgent, cujus nulla est cum adipe similitudo. Cellulis enim et cellularum nucleis constat, plasmati spissiori innatantibus. Quae omnia ad longe aliam rem, quam ad pinguedinis promptuarium referenda esse, ecquis dubitabit?

[2]) *Amphiumatis* corpora adiposa caudalia, densitate et duritie reliquis omnibus antecellunt. Musculorum caudalium carne prope absconduntur, quam adeo profunde subeunt, ut processibus vertebrarum superioribus et inferioribus, strictissimo nexu adhaereant.



EXPLICATIO TABULARUM.

Tabula I.

Fig. 1. Caput *Cryptobranchi*, superne visum, demtis ossibus maxillaribus superioribus, ut reliquiae cartilaginis primordialis, quae ad cavitates narium efformandas plurimum contribuunt, melius in conspectum prodeant.

a, *a*, Ossa occipitalia lateralia.

b, *b*, Ossa parietalia, ad quorum marginem posteriorem, vestigium suturae transversalis conspicitur.

c, *c*, Ossa frontalia.

d, *d*, Ossa frontalia anteriora.

e, *e*, Ossa nasalia.

f, *f*, Ossa intermaxillaria.

g, *g*, Ossa mastoidea.

h, *h*, Ossa tympanica.

i, *i*, Ossa pterygoidea, quorum processus posteriores *i'*, *i'*, apparatum suspensorium maxillae inferioris ingrediuntur. Processus hujus ossis anteriores (*i''*, *i''*) versus os maxillare superius diriguntur.

k, *k*, Alae parvae (orbitales).

l, Ossiculum minimum epactale, inter ossa parietalia et frontalia insertum.

m, Ossicula ejusdem generis, inter ossa nasalia et intermaxillaria.

1, Cartilago basilaris acetabuliformis, quae processum odontoideum vertebrae primae in se recipit, et ossis occipitalis basilaris absentis vices gerit.

2, Cartilago, quae squamam occipitalem repraesentat.

3, *3*, Residuum cartilaginis primordialis, in quo amplum foramen hiat, nervo trigemino proprium.

4, *4*, Processus posterior hujus cartilaginis, qui apparatum suspensorium maxillae subit, ideoque disparet, retro os tympanicum vero, denuo in lucem emergit, et condylum articularem *5*, efformat.

6, *6*, Processus anterior hujus cartilaginis, qui sub osse orbitali in cartilaginem ethmoidalem continuatur.

7, 7, Cartilago ethmoidalis, cujus maxima pars ab ossibus maxillaribus superioribus adoperta erat. Aperturae narium anteriores huic cartilagini insunt.

8, *8*, Cartilago rhomboidea, additamentum ossis pterygoidei.

Fig. 2. Maxilla inferior.

a, *a*, Pars condyloidea cartilaginea.

Fig. 3. Caput *Cryptobranchi*, a tergo visum, ut operculi acustici cum apparatu suspensorio conjunctio, perspicua evadat.

a, *a*, Foveae articulares ossium occipitalium lateralium.

b, Cartilago basilaris acetabuliformis, inter utrumque os occipitale laterale praesens, processui odontoideo vertebrae primae suscipiendo inserviens.

b', Posterior margo ossis sphenoidei basilaris, cui cartilago basilaris occipitalis incumbit.

c, *c*, Ossicula accessoria, quae cum ossibus occipitalibus externis comparavimus.

d, Foramen occipitale magnum.

e, Cartilago, squamam occipitalem repraesentans.

f, *f*, Ossa mastoidea.

g, *g*, Ossa tympanica.

g', *g'*, Processus ossium pterygoideorum, apparatus suspensorii fabricam ingredientes.

h, *h*, Cartilaginis primordialis in apparatu suspensorio residuum.

i, *i*, Opercula ossea organi auditus. Basis eorum, latiuscula atque lenticularis, in foramine ovali cartilaginis petrosae (lit. *i'*, *i'*), defixa haeret. Cartilago petrosa, in icone, nigro colore repraesentatur.

k, *k*, Operculi ossei continuatio cartilaginea, quae os tympanicum attingit.

Fig. 4. Capitis *Amphiumatis tridactyli* inferior adspectus. Totum quantum cranium, osseum est. Cartilaginis primordialis nullum adest residuum, praeter cartilaginem petrosam, cui operculum acusticum (*a*, *a*), inhaeret.

b, *b*, Ossa pterygoidea nihil contribuunt, ad apparatum suspensorium maxillae inferioris efformandum.

c, *c*, Membrana fibrosa, quae cavum oris a fossa temporali disterminat. Huic membranae aperturae narium palatinae insunt.

d, Binae foveolae articulares ossium occipitalium lateralium, pro binis faciecul is articularibus processus odontoidei.

Tabula II.

Fig. 1. Vertebrae 14. 15. et 16. adspectus superior. Costae harum vertebrarum, tuberculis (*a*, *a*, *a*), instructae. Processus transversi, canalibus sic dictis transversariis (*b*, *b*, *b*), perforantur.

c, *c*, *c*, Processuum spinosorum cavorum opercula cartilaginea.

Fig. 2. Eaedem vertebrae, inferne visae. Corpora vertebrarum, foramina irregularia offerunt, per quae, vel arteriae, ab aorta editae, ad arteriam vertebralem collateralem deferuntur, vel venae homonymae ex columna vertebrali emergunt.

Fig. 3. Vertebra caudalis *6*. *7*. *8*. et *9*.

a, *a*, Processus articulares anteriores, cum basi processus spinosi confluentes. Articulationes earum cum processibus articularibus praecedentibus, manifestis gaudent cartilaginibus interarticularibus.

b, In vertebra caudae nona, dexter tantum processus articularis anterior adest.

c, *c*, *c*, Foramina nutritia processuum spinosorum inferiorum.

Fig. 4. Vertebra decima septima.

a, Processus articularis anterior.

b, Processus articularis posterior.

c, Radix perforata processus transversi.

d, Syndesmosis hujus processus cum costa sua.

Fig. 5. Vertebrae primae inferior facies.

a, Processus odontoideus.

b, *b*, Plana articularia lateralia.

c, *c*, Canales arteriosi, ramulos spinales ad medullam admittentes.

Fig. 6. Vertebra prima, a fronte visa (*a* et *b* ut in Fig. 5.)

c, Arcus vertebrae superior, cum processu spinoso.

Fig. 7. Eadem vertebra, a tergo visa.

a, Margo osseus corporis vertebrae.

b, Cartilago intervertebralis.

c, Ejusdem sinus conicus.

d, *d*, Foveae coecae processuum transversorum, quae *canalis transversarii* locum obsoletum indigitant.

Fig. 8. — 13. Vertebra prima *Amphiumatis*, *Siredonis*, *Salamandrae*, *Tritonis*, *Menobranchi*, et *Protei*, ad dilucidandam processus odontoidei formam, ejusque concursum ad articulationem atlanto-occipitalem exprimendum. Magnitudo ultra dimidium aucta.

Tabula III.

Fig. 1. Os hyoideum *Cryptobranchi*, cum arcubus branchialibus, magnitudine naturali delineatum. Idem de omnibus, quae sequuntur, ossibus hyoideis batrachiorum valet.

a, *a*, Portiones laterales cartilaginis medianae ossis hyoidei, cum symphysi intermedia.

b, *b*, Cornua majora cartilaginea, quorum extremitati anteriori frustulum cartilagineum (*c*, *c*), adhaeret.

d, *d*, Arcus branchiales anteriores cartilaginei (rectius *cornua minora*).

e, Copula.

f, Lamina orbicularis cribrosa, in quam copula antrorsum explanatur (cartilago entoglossa).

g, Ligamentum branchio-hyoideum.

h, Nucleolus cartilagineus hujus ligamenti.

i, *i*, Columna ossea anterior arcus branchialis posterioris (rectius *columella* dicenda.)

k, *k*, Columna ossea posterior (noster arcus branchialis primus).

l, Cavum articulare, quod inter epiphyses cartilagineas anteriores columnarum *(i, i)* interjacet.

Fig. 2. Os hyoideum *Menopomatis Alleghaniensis*, cum arcubus branchialibus (magn. nat.)[1]).

a, *a*, et *b*, *b*, Quatuor elementa constituentia cartilaginis medianae ossis hyoidei.

c, Nucleus cartilagineus pyramidalis ligamenti branchio-hyoidei.

d, *d*, Pars cartilaginea, *e*, *e*, pars ossea cornuum majorum.

f, Additamentum cartilagineum partis osseae.

g, *g*, Idem quod *c*, *c*, erat in Fig. praecedente.

h, Copula, cum cartilagine entoglossa.

i, *i*, Arcus branchiales anteriores cartilaginei auctorum (cornua minora).

k, *k*, *k'*, *k'*, Arcus branchiales posteriores auctorum. *(k, k,* columellae Sieboldii sunt, — *k'*, *k'*, arcus branchiales primi).

l, *l*, Arcus branchiales secundi.

m, *m*, Arcus branchiales tertii.

n, *n*, Tres cartilagines sesamoideae accessoriae.

o, *o*, Rima branchialis, per omnem vitam superstes, inter arcum branchialem secundum atque tertium.

Tabula IV.

Fig. 1. Os hyoideum *Amphiumatis*, cum arcubus branchialibus.

a, *a*, Septem frustula cartilaginea, cartilaginem medianam ossis hyoidei repraesentantia. Anteriora tria, quia linguam suffulciunt, cartilaginem entoglossam aemulantur.

b, *b*, Cornua majora, quae duplici constant columna ossea, intercedente cartilagine.

c, *c*, *c'*, *c'*, Arcus branchialis primus osseus auctorum, longissimus, cum suo tuberculo, *d*, *d*, cui arcus branchialis secundus cartilagineus insidet. Ex

[1]) Hoc nostrum schediasma, tantum non jam impressum erat, quum celeberrimi, nobisque amicissimi viri, J. G. Fischer, liber: *Anatomische Abhandlungen über die Perennibranchiaten und Derotremen, erstes Heft, Hamburg, 1864*, benevolo auctoris officio, mihi perlatus fuerit, cujus caput primum, arcus branchiales et os hyoideum eorumdem animalium describit, quorum apparatus branchio-hyoideus, nostram quoque pennam exercuit. Summopere gaudeo, novum tractatum, a nostra commentatione, quod ossa attinet, neglectis minutiis, parum dissidere, et, si qua est interpretationis discrepantia, eam in verbis magis, quam in ipsius judicii anatomici differentia, consistere. Myologia arcuum branchialium et ossis hyoidei, nec non Neurographia, a Cl. Fischer summa diligentia exarata, ne dicam plene cumulateque perfecta, gratam revera et acceptam amplificationem, rei anatomicae attulit.

nostra sententia *c*, *c*, columella Sieboldii est, — *c'*, *c'*, vero arcus branchialis primus verus. *c* cum *c'* per synostosim confluit.

Arcus branchialis tertius et quartus cartilagineus, rimam branchialem *f*, *f*, per omne vitae tempus patentem, circumdant.

g, Copula ossea arcus branchialis primi auctorum, pyramidalis et praelonga.

Fig. 2. Idem *Salamandrae maculosae* (cordyli). Summa, cum Fig. 4 similitudo, in oculos cadit.

a, Cartilago ypsiloides, in quam carina cartilaginea *b* terminatur. Evanescente serius carina, cartilago ypsiloides osseam naturam induit, et sub forma *ossiculi thyreoidei Sieboldii*, per omnem vitam persistit.

c, Cornu majus, — *d*, cornu minus, — *e*, columella Sieboldii.

d, arcum branchialem primum fert, — *e*, secundum.

Fig. 3. Idem *Menobranchi*. Totus apparatus cartilagineus est, sola carina *a* excepta. Cornua majora duobus constant segmentis. Reliqua uti in *Proteo*.

Fig. 4. Idem *Siredonis*.

a, Ossiculum ypsiloides (*thyreoideum* Sieboldii) cum carina cartilaginea per omnem vitam cohaerens.

b, Cornu minus.

c, Columella.

Fig. 5. Idem *Protei*.

a, *a*, Cornua majora, textu fibroso-celluloso in medio conjuncta.

b, Copula, quarum anterior pars ossea, posterior vero cartilaginea est.

c, *c*, Cornua minora.

d, *d*, Columellae, antice liberae, postice (ope cartilaginis triticeae) arcum branchialem secundum et tertium sustentantes.

e, Carina.

Fig. 6. Idem *Salamandrae maculosae* juvenis (magnitudine adaucta).

a, Copula.

b, *b*, Cornu majus.

c, *c*, Cornu minus.

d, Columella.

e, *e*, Rudimentum arcus branchialis primi.

Fig. 7. Idem *Salamandrae maculosae* adultae (sine magnitudinis augmento).

a, *b*, *c*, *d*, idem, ac in praevia figura, designant.

e, Foramen ovale Funkii.

Fig. 6. et 7. ex Sieboldii operc: „de *Salamandris* et *Tritonibus*" deprompta.

Tabula V.

Fig. 1. Extremitas anterior *Cryptobranchi*.

a, Scapula ossea.

b, Cartilago suprascapularis.

c, Cartilago clavicularis.

d, Cartilago coracoidea.

e, Rudimentum cartilagineum sterni.

f, Os humeri. *f'*, caput, *f''*, trochlea humeri, — ambo cartilagineae.

g, Radius, — *g'*, ejusdem epiphysis cartilaginea inferior.

h, Ulna, — *h'*, epiphysis cartilaginea inferior.

i, Olecranon.

1, Cartilago scaphoidea, — *2*, lunata, — *3*, triquetra, — *4*, pisiformis, — *5*, multangula major, — *6*, multangula minor, — *7*, capitata, — *8*, hamata.

Inter *3*, *4*, et *8*, canalis interjacet, per quem arteria, quae manum nutrit, ex vola ad dorsum manus emergit.

Fig. 2. Extremitas anterior *Menopomatis*, cujus partes constituentes, cum membro anteriori *Cryptobranchi*, ita congruunt, ut eas seorsim denominare, superfluum foret. Quod manus sceleton attinct, unica differentia in cartilaginis scaphoideae cum multangula majori confluxu consistit, lit. *f*.

Fig. 3. Articulatio humeri dextra *Cryptobranchi*, inferne delineata.

a, Cavitatis glenoidalis regio cartilaginea.

b, Ejusdem lacuna, per membranam fibrosam clausa.

c, Caput humeri, cum crista ejus *c' c'*, et tuberculo vasto *c''*.

d, Ligamentum teres capituli humeri.

Fig. 4. Extremitas anterior *Amphiumatis*.

Quatuor tantum adsunt cartilagines carpi, quarum ultima, quae digitum minimum (tertium) gestat, oculorum aciem fere fugit.

Fig. 5. Extremitas anterior *Tritonis cristati*.

a, Os scaphoideum, — *b*, triquetro-pisiforme maximum, canale arterioso perforatum. *a* et *b* seriem primam ossium carpi constituunt.

c, Multangulum majus, — *d*, lunatum. *c* et *d*, seriem secundam carpi efformant.

Series tertia os multangulum majus, capitatum, et hamatum amplectitur. Multangulum minus ossa metacarpi pollicis et indicis fert.

Fig. 6. Extremitas anterior *Salamandrae maculosae*, dimidio magnitudinis aucta.

a, Cartilago scaphoidea, — *b*, cartilago multangula major.

c, Os triquetro-pisiforme, — *d*, os multangulum minus, — *e*, capitatum, — *f*, hamatum.

Os lunatum *(g)* inter seriem primam et secundam carpi situm est.

Os triquetro-pisiforme canale arterioso perforatur.

Fig. 7. Extremitas anterior *Siredonis*.

a et *b*, epiphyses cartilagineae radii et ulnae.

c, Cartilago scaphoidea.

d, Cartilago pisiformis. Inter *c* et *d*, cartilago triquetra, omnium maxima, residet.

e, Cartilago multangula major.

f, Cartilago multangula minor, quae metacarpum pollicis et indicis gestat.

Cartilago lunata in medio carpi considet, ut in figuris praecedentibus vidimus.

Fig. 8. Extremitas anterior *Protei*, ultra dimidium aucta.

a et *b*, Radius et ulna, longissimis epiphysibus cartilagineis instruuntur.

Cartilagines carpi, numero tres, sine explicatione intelliguntur.

Fig. 9. Extremitas anterior *Menobranchi.*

a, Cartilago scaphoidea.

b, Cartilago triquetro-lunata, cum suo canale arterioso.

c, Cartilago multangula major.

d, Cartilago multangula minor.

e, Cartilago capitato-hamata.

Cartilago lunata medium carpi occupat.

Tabula VI.

Fig. 1. Pelvis cum articulatione coxae *Cryptobranchi.* Adspectus inferior.

a, Ossa ischii.

b, *b*, Ossa ilei.

c, Cartilago scutiformis, ossium pubis vices gerens.

d, Epiphysis marginalis hujus cartilaginis.

e, Cartilago ypsiloides, antrorsum in duo crura imparia divaricata.

f, *f*, Processus transversi vertebrae sacralis.

g, *g*, Costae (Pleurapophyses), quarum ope, ossa ilei, cum processibus transversis vertebrae sacralis conjunguntur.

h, Caput femoris oblongum.

i, Ligamentum teres, ex incisura acetabuli *(k)* emergens.

Fig. 2. Extremitas posterior *Cryptobranchi.*

a, Tibia.

b, Fibula.

c, Massa ligamentosa, quae articulationis genu absentis vices gerit (agonarthrosis).

1, *2*, *3*, Cartilagines tres, primam seriem tarsi efformantes. *2* et *3*, ossi tali et calcanei correspondent. (Inter *2* et *3* sinus patet, decursui arteriae, ex planta ad dorsum pedis assurgentis, destinatus).

4 et *5*, Cartilagines secundae seriei, quae cum *1*, ossi scaphoideo aequivalere videntur.

6, *7*, *8*, Cartilagines cuneiformes.

9 et *10*, Cartilagines duo, ossi cuboideo aequipollentes.

11, Frustulum cartilagineum, ad lateralem plagam cartilaginis *3* et *10* accedens. (Ossiculo sesamoideo analogum esse credo).

Fig. 3. Extremitas posterior *Cryptobranchi.*

a, Plica cutanea, quae a basi caudae exordium sumit, et per regionem popliteam, usque ad extremum pedem producitur.

Fig. 4. Extremitas posterior *Menopomatis.*

a, Plica cutanea, quae usque ad apicem digiti minimi continuatur, qui inde *palmatus* evadit.

c et *d*, digitus quartus atque medius, itidem palmati.

Tabula VII.

Fig. 1. Extremitas posterior *Menopomatis.*

a, Tibia.

b, Fibula. Epiphyses cartilagineae utriusque ossis, nigro colore notatae.

c, Processus fibulae osseo-cartilagineus internus.

d, Cartilago tali, inter epiphyses inferiores tibiae et fibulae impacta.

e, Cartilago calcanei. Inter *d* et *e* canalis arteriosus patet.

Reliqua cum *Cryptobrancho* quadrant. Cartilago sesamoidea *Cryptobranchi* (Tab. VI. Fig. 2, num. 11) in *Menopomate* deest.

Fig. 2. Extremitas posterior *Salamandrae,* dimidia magnitudinis parte aucta.

a, Radius.

b, Ulna.

c, d, Cartilagines tarsi. Reliqua tarsi elementa ossea sunt. Maximum eorum *(e)* calcaneo correspondet, et dimidia parte cartilagineum est. Canalis arteriosus tarsi non deest.

Cartilago *c*, et ossiculum in medio tarsi collocatum, ossi scaphoideo correspondent.

Cartilago *d*, et proxima ei ossicula bina tertiae seriei, ossa cuneiformia repraesentant.

Os cuboideum, duobus ultimis ossiculis tertiae seriei exhibetur.

Fig. 3. Extremitas posterior *Tritonis cristati.*

Octo ossa tarsi, triplici ordine disposita, explicatione non indigent. Analogiae eorum ex iis, quae antea diximus, patent.

Fig. 4. Extremitates posteriores *Amphiumatis,* cum pelvi. Adspectus superior, duplo auctus.

a, Cartilago pelvis impar, partibus lateralibus geminis, *(b, b)* syndesmotice unitis, constat.

Tarsus quinque constat cartilaginibus. Prima, maxima, pollicem fert.

Secunda et tertia, cartilaginibus accessoriis, secundum et tertium digitum sustentantibus, correspondent. (Cartilago pelvis ypsiloides deest).

Fig. 5. Pelvis *Menobranchi,* cum extremitatibus posterioribus.

Loco cartilaginis ypsiloidis, tota cartilago pelvis impar, in apicem acutum antrorsum producitur *(a).*

b, b, Ossa ischii.

c, Frustulum cartilagineum impar, ossibus ischii postice adnexum.

Tarsus sex cartilaginibus constat.

1, Cartilago tali.

2, Cartilago calcanei.

3, *4*, Cartilago cuneiformis prima et secunda.

5, Cartilago cuboidea. Quae dictis cartilaginibus interjacet, cartilago sexta, ossi scaphoideo aequiparanda.

Fig. 6. Pelvis *Siredonis*, cum extremitatibus posterioribus.

Novem tarsi cartilagines commentario non indigent. Cartilago ypsiloides pelvis adest.

Ne digitus quartus *tetraphalangicus*, lectoris attentionem effugiat. Nullibi alias in hoc amphibiorum ordine occurrit. Solummodo in *Sauriis*, talem digitum, quatuor internodiis distinctum, nosco.

Fig. 7. Pelvis *Protei*, cum extremitatibus posterioribus.

a, *b*, Radius et ulna, cum suis epiphysibus cartilagineis longis.

Cartilagines tarsi tres tantum adsunt.

Tabula VIII.

Fig. 1. Apparatus digestorius *Cryptobranchi*.

a, Ventriculus.

b, *b*, *b*, Intestinum tenue.

c, Intestinum crassum.

d, Lien.

e, Hepar. Superficies ejus *externa*.

f, Vesicula fellea, cujus ductus excretorius cum ductu hepatico confluens, in primam intestini tenuis curvaturam *(f')* exoneratur.

g, Vena portae, in externa hepatis facie ascendens, et pro parte aperta.

Radices ejus, ex ventriculo et intestinis emergentes *(g', g')* in truncum confluunt, pancreas perforantem.

h, Vena abdominalis inferior, in venam portae inserta.

i, Pancreas bilobum.

k, Vena cava.

l, Vena hepatica.

Fig. 2. Intestini tenuis interna facies. Objectum delineatum, sex pollices a pyloro distat.

Fig. 3. Idem, in vicinia intestini crassi.

Tabula IX.

Fig. 1. Genitalia feminina *Cryptobranchi*.

a, Portio ampla atque recta oviductus, in cloacam inserta.

a', Eadem portio aperta.

b, *b*, Oviductus in gyros contortus.

c, Cloaca aperta, cum ostiis oviductuum.

d, Anus.

e, Allantois resecta.

f, Insertio allantoidis in inferiorem cloacae parietem. Accedunt bina ureterum ostiola.

Fig. 2. Naturalis magnitudo infundibuli oviductus sinistri.

Tabula X.

Fig. 1. Organa uro-genitalia feminina *Cryptobranchi*.

a, *a*, Oviductus.

b, Ovarium sinistrum.

c, *c*, Renes, cum corpusculis Malpighii, et plexu venoso, corpusculis circumfluo.

d, Aorta, per venam cavam *(e)* obtecta.

Fig. 2. Thecae vasculosae ovorum, decies magnitudine auctae.

Tabula XI.

Fig. 1. Laryngis, tracheae, et pulmonum inferior adspectus.

a, *a*, Trachea, cum suis columnis seu chordis cartilagineis geminis.

a', Membrana aponeurotica intercolumnaris, quae postrorsum sectione longitudinali divisa conspicitur, ut reticulum trabecularum cartilaginearum, huicce membranae aponeuroticae intercolumnari intextum *(b)*, in conspectum prodeat.

c, *c*, Cartilago cricoidea, in columnas cartilagineas tracheae prolongata.

d, *d*, Bronchi, disparis amplitudinis, septo mediano falcato *(d')* ab invicem separati.

e, Pars anterior pulmonis dextri aperti.

Fig. 2. Glottis *Cryptobranchi*.

a, *a*, Cartilagines arytaenoideae pyramidales.

b, *b*, Cartilaginis cricoideae partes laterales.

Fig. 3. Larynx *(a)*, trachea *(b)*, et pulmones *(c)* *Amphiumatis*.

Fig. 4. Rami arteriosi ex bulbo *Cryptobranchi* oriundi.

a, Atlas.

b, Bulbus arteriosus.

c, *c*, Arteriarum par, cavi oris fundo destinatum.

d, *d*, Arcus aortae anteriores, qui in puncto *d'* radicem aortae efficiunt.

e, *e*, Arcus aortae posteriores, e quibus arteria pulmonalis *(f, f)*, enascitur, quae ramulum ad dorsalem gulae parietem amandat. In loco *e'*, arcus aortae anterior cum posteriori confluit. Vas arciforme inde enatum, priusquam cum socio oppositi lateris in *d'* coëat, ramos *g*, *h*, et *i*, ablegat.

g, Arteria maxillaris externa.

h, Carotis interna.

i, Arteria vertebralis collateralis, quae e regione atlantis postrorsum recurvatur, ramulum *(i')* per atlantis compagem osseam ad medullam spinalem abire facit, et dein, per processuum transversorum foramina, retrorsum fertur.

k, Arteria subclavia sinistra.

l, Arteria subclavia dextra.

m, Arteria spinalis, quae corpus vertebrae decimae intrat, ex quo denuo emergit, ut cum arteria vertebrali collaterali connubium ineat. Ex proposito, hanc arteriam spinalem, ad septimam vertebram pertingentem delineavimus, ne figura nimis longum occupet spatium.

Tabula XII.

Fig. 1. Cor *Cryptobranchi*, tertia magnitudinis parte amplificatum.

a, Ventriculus cordis.

b, Atrium, cujus aliqua pars *(c)* dextro bulbi lateri accumbit.

d, Bulbus arteriosus.

e, *f*, Crura tumida bulbi divaricata. Crus dextrum tria in se recludit vasa, quorum maximum, septo interno in duos canales divisum apparet, — crus sinistrum quatuor talia vasa continet.

g, Vena cava.

h, Vena innominata dextra, quae venam cordis coronariam *(i)* recipit, cujus ramificationes usque ad bulbum arteriosum proserpunt.

Fig. 2. Cor *Amphiumatis*.

a, Ventriculus cordis.

b, Atrium, cujus appendix crenata major *(c)*, dextro bulbi arteriosi margini adjacet.

d, Appendix crenata atrii minor. — *c* et *d* bulbum *(e)* ita occultant, ut minima tantum ejus pars libera supersit.

f, Vena cava.

g, *g*, Pericardium apertum.

Fig. 3. Cor *Cryptobranchi* apertum. Adspectus dorsalis.

a, Ventriculus.

a', *a'*, Atrium cordis dextrum.

b, *b*, Gemina tubercula carnosa, valvularum tricuspidalium situm occupantia.

c, Septum atriorum, cujus margo inferior liber *(d)* tuberculis *b*, *b*, defixus est. Infra *d*, locus niger atrium sinistrum indigitat.

e, Vena cava.

f, Valvula Eustachii.

g, Venae coronariae ramus dorsalis, in venam innominatam dextram insertus.

Fig. 4. Cor *Cryptobranchi*, cum ventriculo et bulbo arterioso aperto. Adspectus dorsalis.

a, Ventriculus.

b, Atrium.

c, Vena cava.

d, Vena innominata dextra, cum vena coronaria bifida.

f, Vena innominata sinistra.

g, Primus ordo valvularum semilunarium carnosarum (quinque) in bulbo.

h, Secundus ordo valvularum semilunarium carnosarum (trium) ad basim cruris dextri.

h', Crista bulbi in valvulam semilunarem maximam (secundi ordinis) terminata.

i, Valvula semilunaris membranacea ad basim cruris sinistri.

Tabula XIII.

Fig. 1. Finis organi adiposi caudae *Cryptobranchi*, cum serie vertebrarum caudalium extremarum, quarum formae irregulares jugiter contabescunt, donec tandem in frustula ossea, rotundata atque exilia, degenerant.

Fig. 2. Organon adiposum superius et inferius, caudae *Amphiumatis*.

Fig. 3. Organa adiposa vesicularia caudae *Menobranchi*.

a, Organon adiposum superius, cute obtectum.

b, Organon adiposum inferius denudatum, et pro parte musculis caudae rectis obrutum.

Tabula XIV.

Raritatis causa, octo objecta angiologiae microscopicae *Cryptobranchi*, hujus tabulae figuris exhiberi, lectoribus gratum fore duxi. Vasorum capillarium diameter tantus est, ut oculi inermis aciem non fugiat.

Fig. 1. Rete capillare cutis pedis dorsalis.

Fig. 2. Rete capillare oviductus. *a*, arteria, — *b*, vena.

Fig. 3. Rete capillare allantoidis. Interstitia retis, maxima sunt, quae per animalium seriem occurrunt.

Fig. 4. Rete capillare pulmonis.

Fig. 5. Rete capillare intestini tenuis, infra pylorum. Arteriae rubrae, — venae caeruleae.

Fig. 6. Rete capillare intestini tenuis, in vicinia intestini crassi.

Fig. 7. Rete capillare intestini crassi.

Fig. 8. Frustulum renis, cum corpusculis Malpighii albis, et plexu venoso (venae renalis) rubro.

Amplificatio in omnibus figuris = 15. diam.



Typis descripserunt Jacob et Holzhausen,
typographi Universitatis Vindobonensis.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 1.

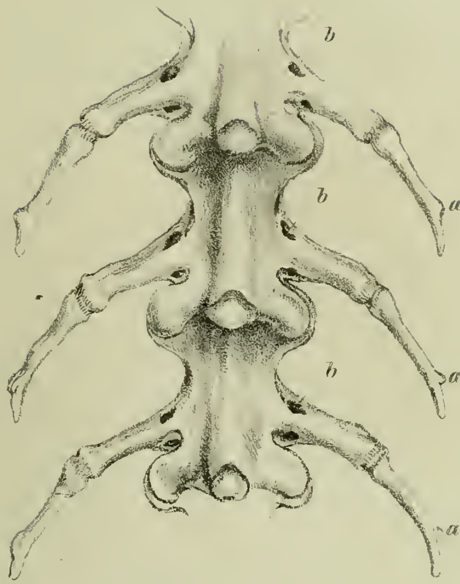


Fig. 2.

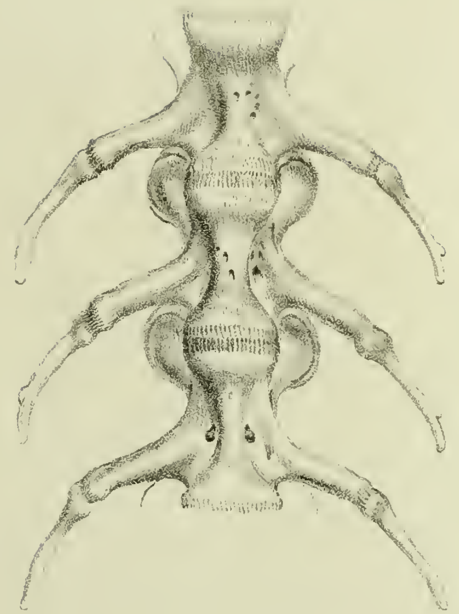


Fig. 8.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

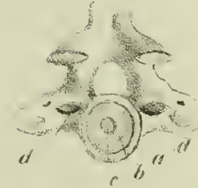


Fig. 9.



Fig. 3.



Fig. 10.



Fig. 12.



Fig. 4.



Fig. 11.



Fig. 13.



Fig. 1

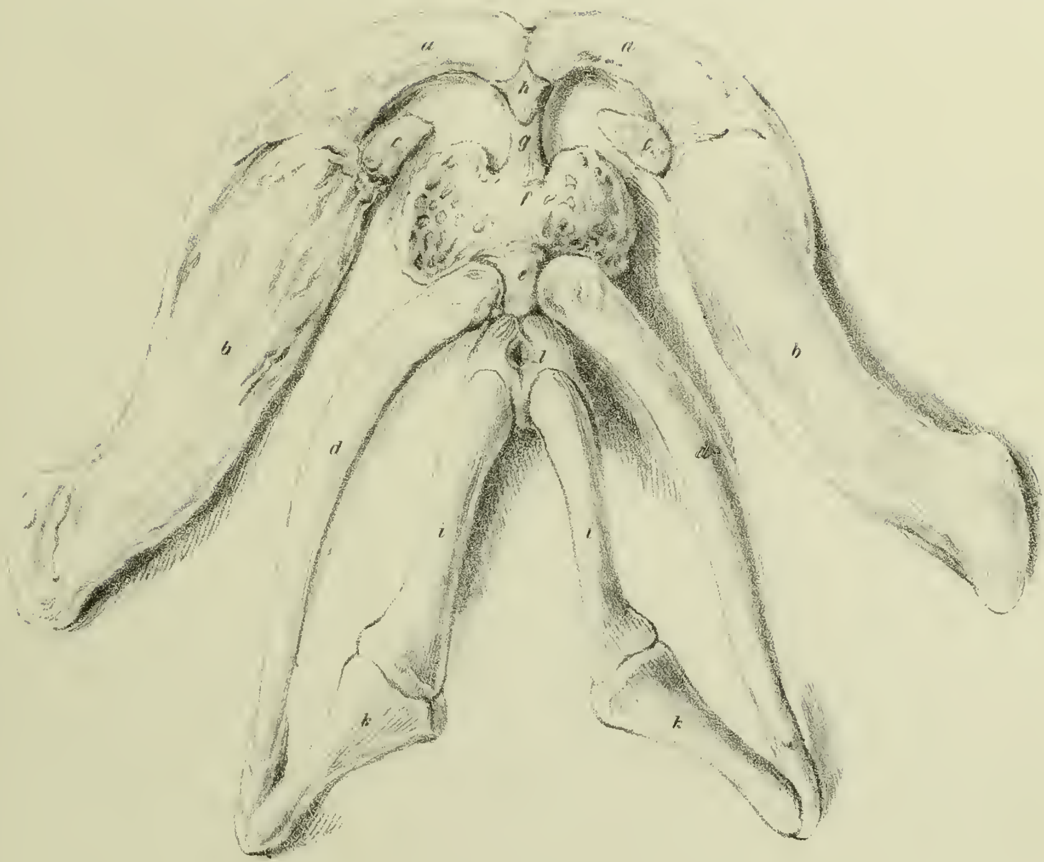
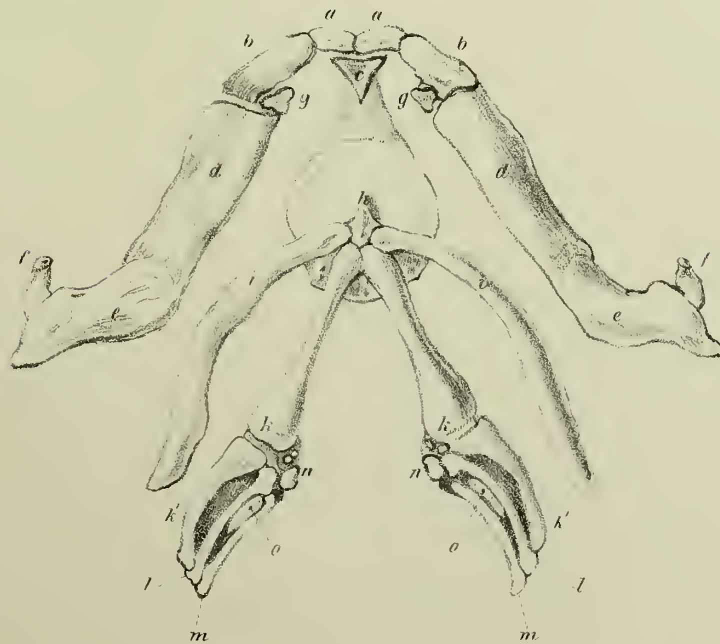


Fig. 2.



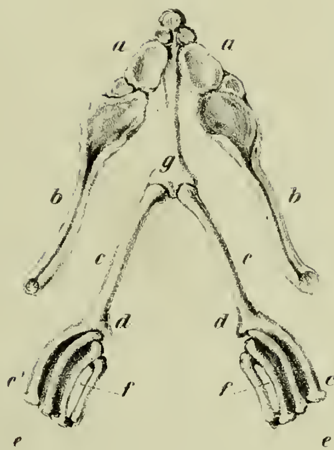


Fig. 1.

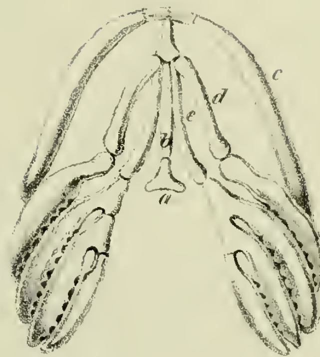


Fig. 2.



Fig. 6.

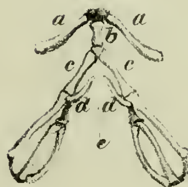


Fig. 5.

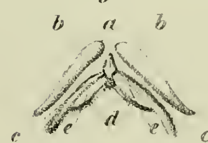


Fig. 7.

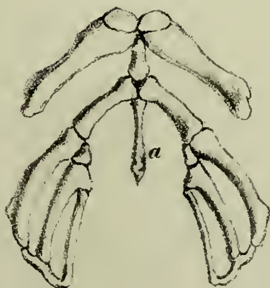


Fig. 3.

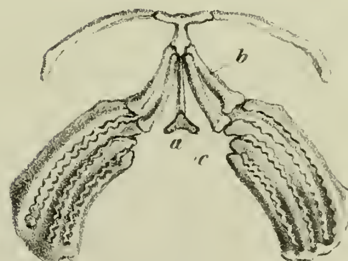


Fig. 4.

Fig. 4.

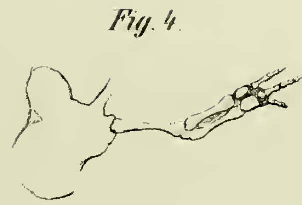
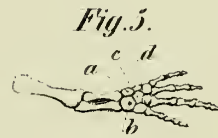




Fig. 1

Fig. 5.



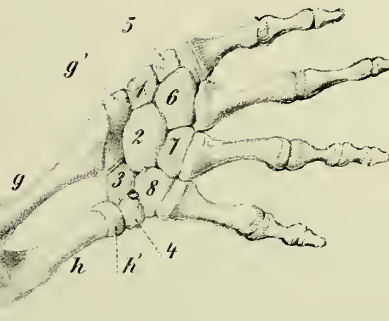


Fig. 6

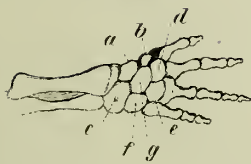


Fig. 2.

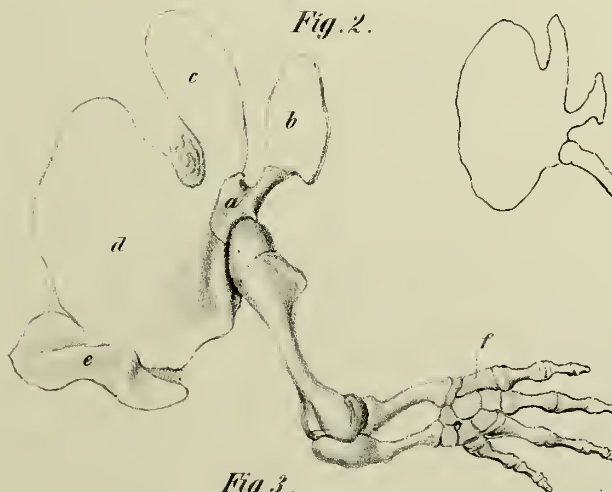


Fig. 7.

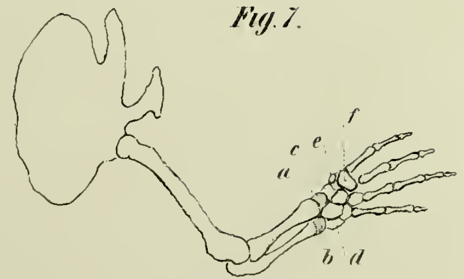


Fig. 8.

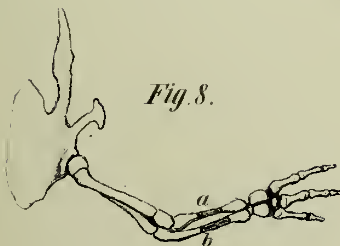


Fig. 3.



Fig. 9.

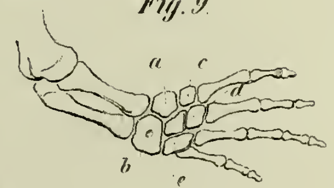


Fig. 1.



Fig. 2.

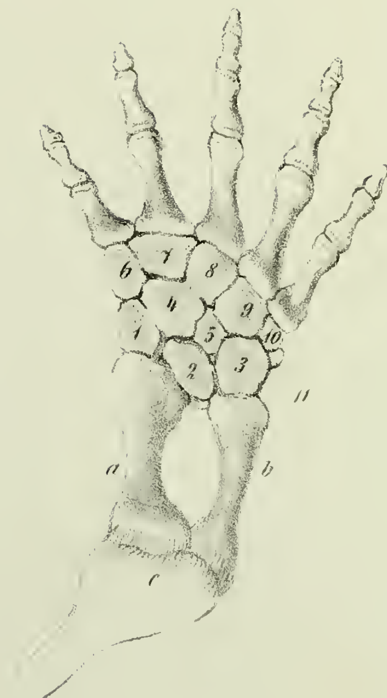


Fig. 3.



Fig. 4.

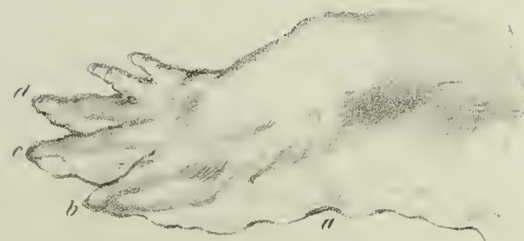


Fig. 1.

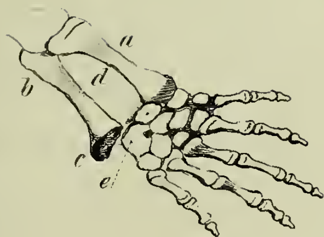


Fig. 2.

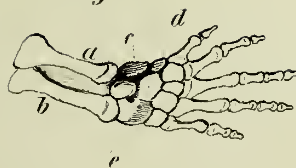


Fig. 3.

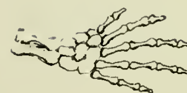


Fig. 4.



Fig. 5.

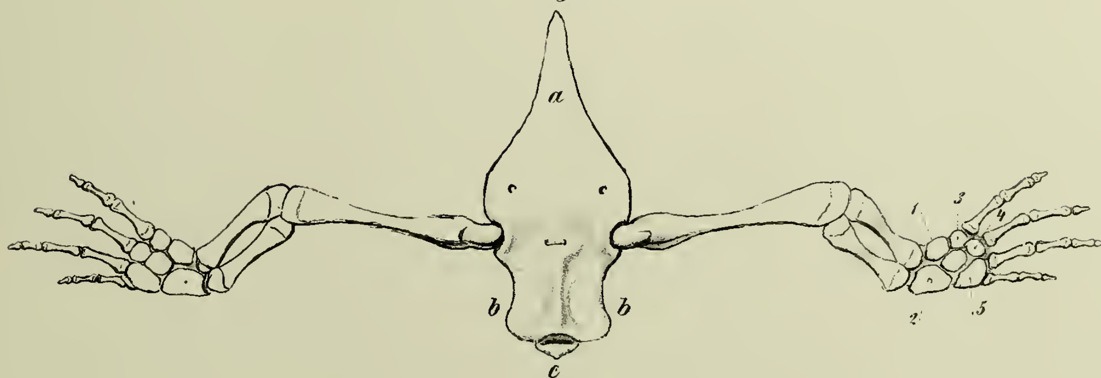


Fig. 6.

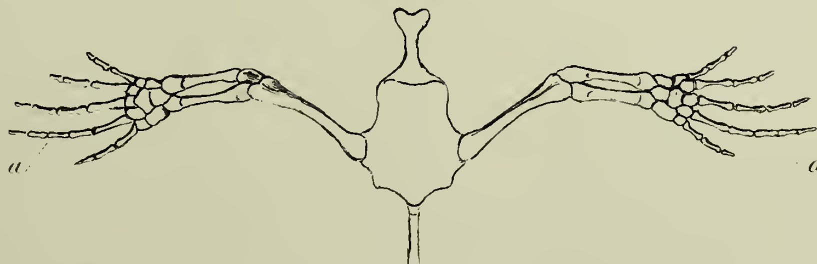
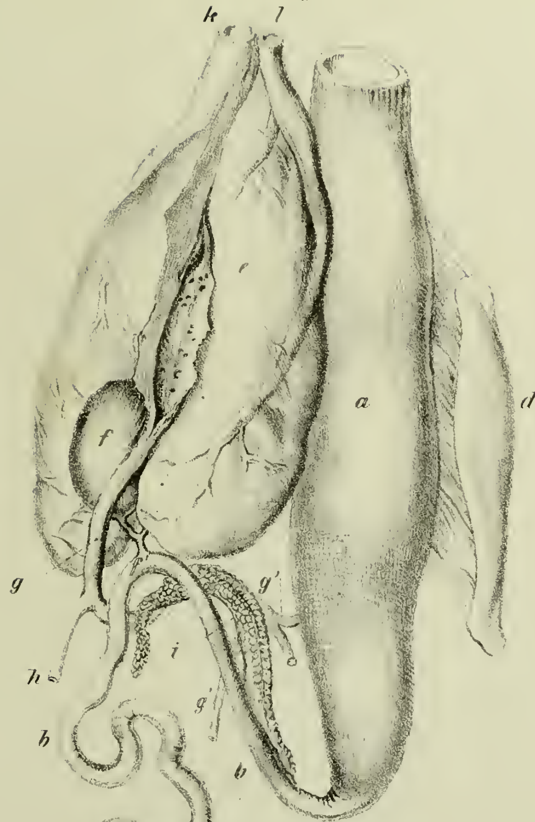


Fig. 7.



Fig. 1.



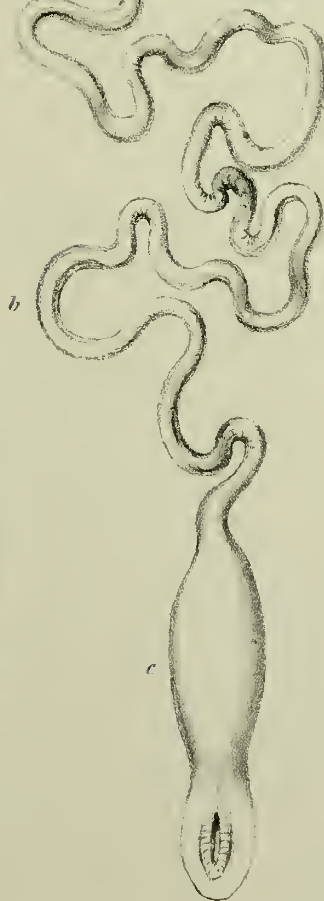


Fig. 2



Fig 3.

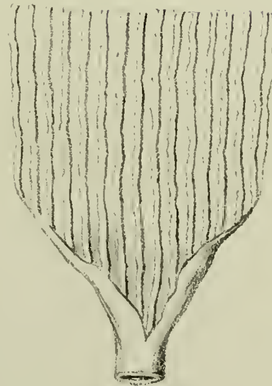


Fig 1

Fig 2

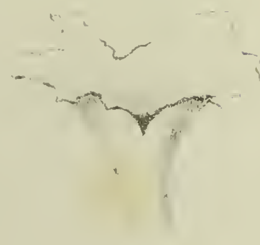


Fig. 1.



Fig. 2



Fig. 2.



Fig. 1.

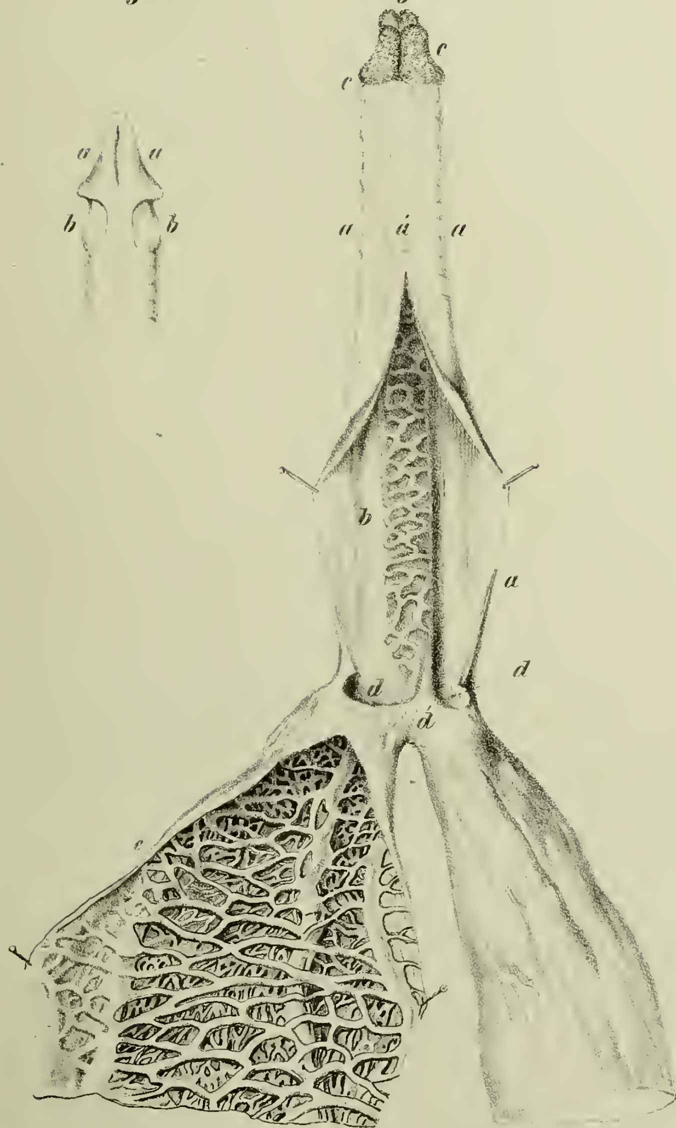


Fig. 4.

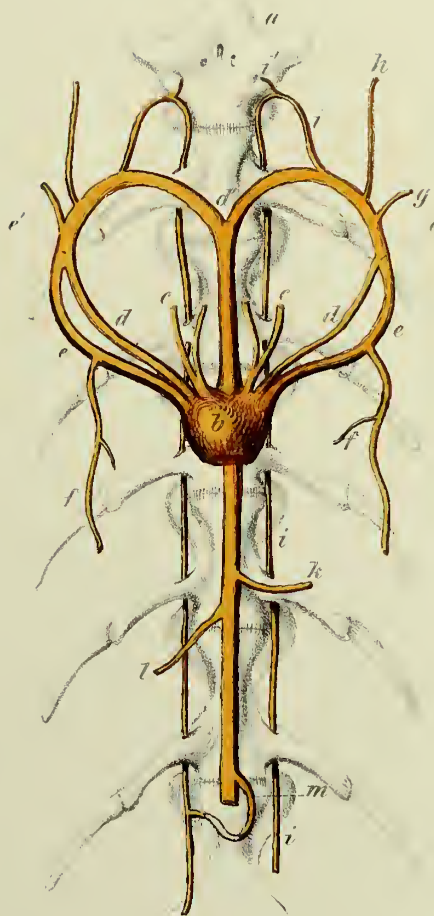


Fig. 3.

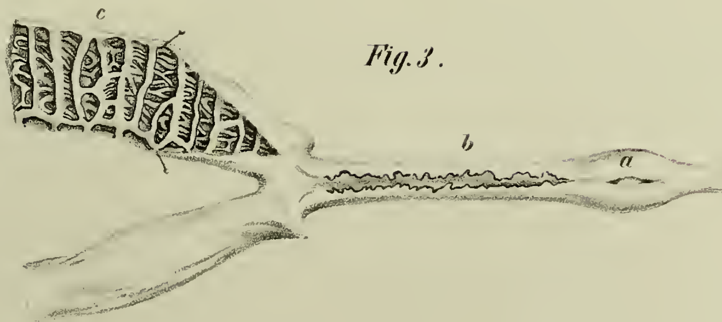


Fig. 1.

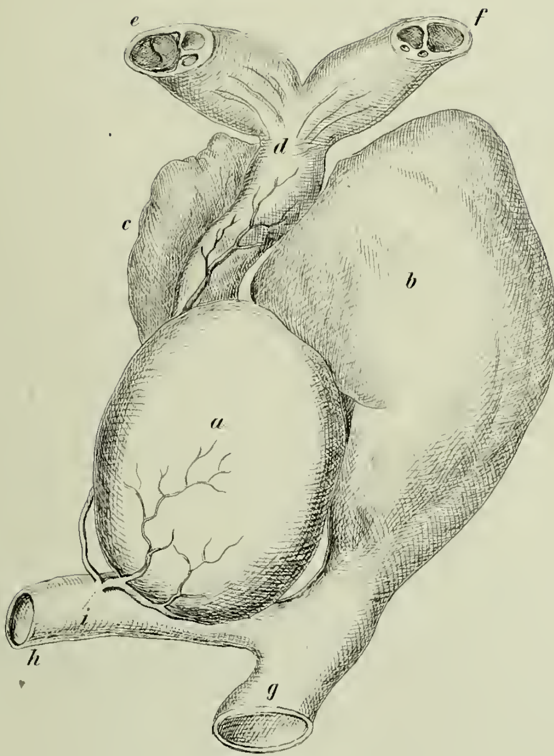


Fig. 2.

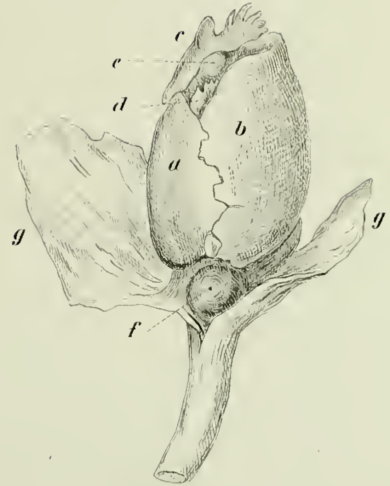


Fig. 3.

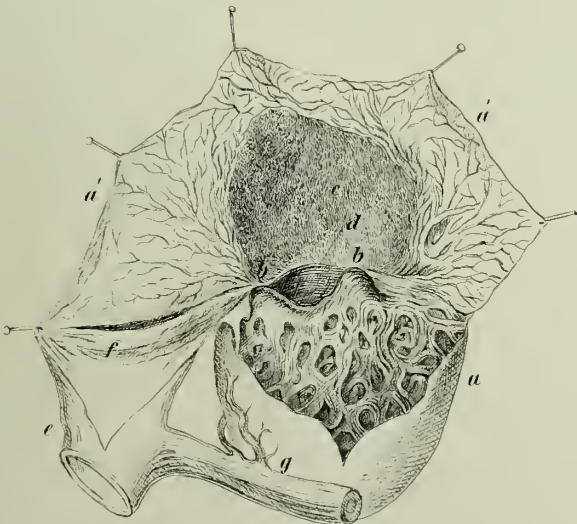


Fig. 4.

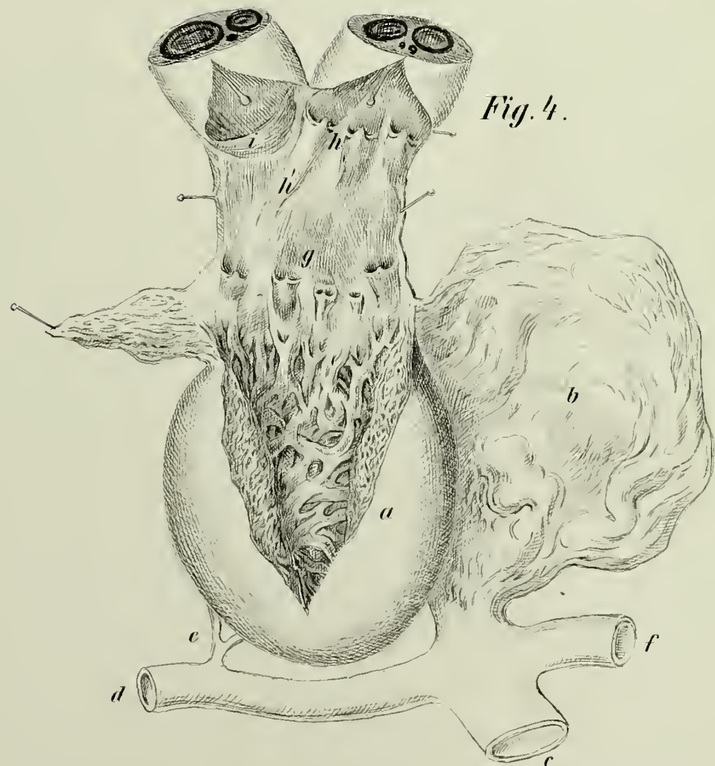


Fig. 1.

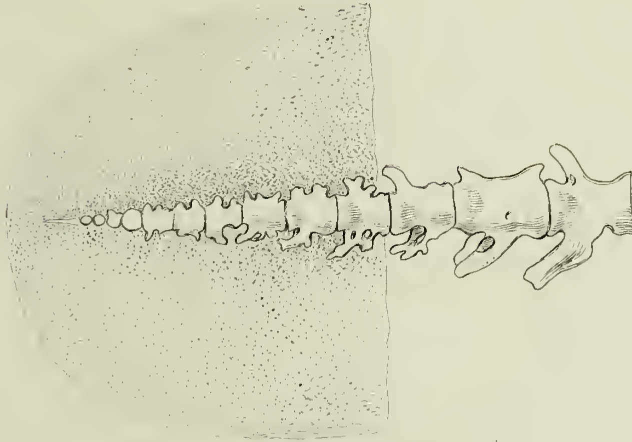


Fig. 2.

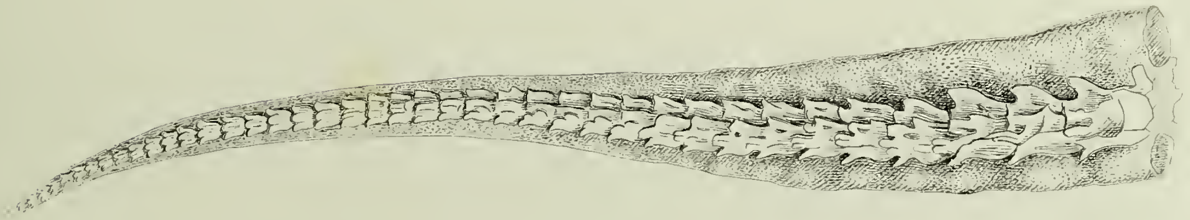


Fig. 3

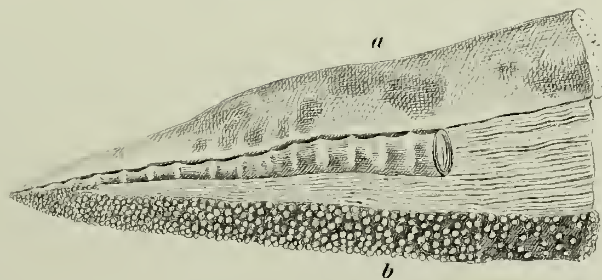


Fig. 1.



Fig. 2.

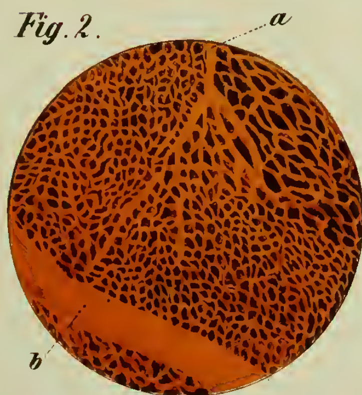


Fig. 3.



Fig. 4.

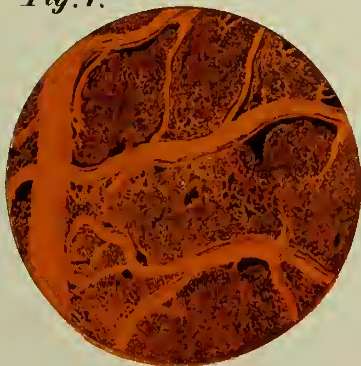


Fig. 5.

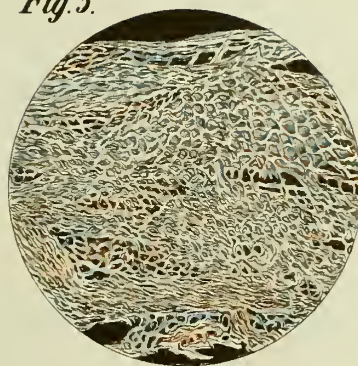


Fig. 6.

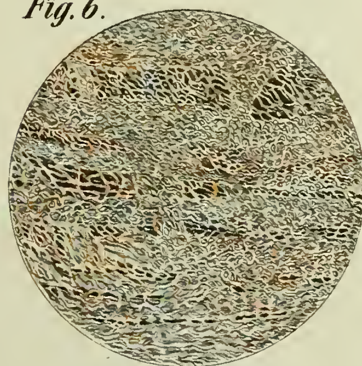


Fig. 7.



Fig. 8.

